

Munk Sándor

**Katonai informatikai rendszerek interoperabilitásának
aktuális hadtudományi kérdései**

MTA doktori értekezés

Tartalomjegyzék

Bevezetés	5
1. Az információs interoperabilitás alapjai a hadtudományi kutatás szempontjából	17
1.1 Az interoperabilitás fogalmi alapjai, különös tekintettel a katonai alkalmazásra	18
1.1.1 Az interoperabilitás fogalommeghatározásai	19
1.1.2 Az interoperabilitás általános fogalma	21
1.1.3 Az interoperabilitással kapcsolatos további fogalmak	24
1.2 Interoperabilitási típusok rendszere hadtudományi szempontból	27
1.2.1 Vezetési interoperabilitás	28
1.2.2 Logisztikai és más funkcionális interoperabilitások	29
1.3 Az információs interoperabilitás fogalma, összetevői	31
1.3.1 Információ, ismeret, tudás, adat	32
1.3.2 Az információs interoperabilitás fogalma, összetevői	40
1.3.3 Az információs interoperabilitás technikai összetevője	45
1.3.4 Az információs interoperabilitás szintaktikai összetevője	47
1.3.5 Az információs interoperabilitás szemantikai összetevője	51
1.4 Összegzés, következtetések	57
2. Információs interoperabilitási problémák és elképzelések változásai napjainkig	61
2.1 Katonai interoperabilitási problémák és elképzelések a XX. század végéig	61
2.1.1 Az interoperabilitási problémák megjelenése	61
2.1.2 Az Öböl-háború tapasztalatai	64
2.1.3 Az "Informatika a harcos számára" koncepció	65
2.1.4 A boszniai válság és a NATO tapasztalatok	70
2.2 Katonai interoperabilitási problémák és elképzelések a XXI. század elején	73
2.2.1 Interoperabilitás a XXI. századi amerikai elképzelésekben	74
2.2.2 Az interoperabilitás szerepe a NATO átalakításban	78
2.2.3 Az interoperabilitás és a NATO hálózatalapú képesség	82
2.2.4 Új interoperabilitási szabályozók a NATO-ban	85
2.3 Interoperabilitási problémák és elképzelések a nem-katonai alkalmazásban	91
2.3.1 Interoperabilitás a gazdasági életben – elektronikus adatszere (EDI)	91
2.3.2 Interoperabilitás a közigazgatásban – a pán-európai interoperabilitási keretrendszer	95
2.3.3 Interoperabilitás a védelmi szférában az Egyesült Államokban	100
2.3.4 Interoperabilitás az európai biztonságpolitikában	106
2.4 Összegzés, következtetések	110
3. Közös katonai helyzetismeret és interoperabilitás	117
3.1 A helyzetismeret, mint a helyzetre vonatkozó konkrét tudás	119
3.1.1 A helyzetismeret alapjai	119
3.1.2 A katonai helyzet vizuális megjelenítése	125
3.1.3 A helyzetre vonatkozó adatok gyűjtésének és feldolgozásának modellje katonai műveletekben	132
3.2 A katonai helyzetismeret informatikai reprezentációi, helyzetismeret-bázisok	135
3.2.1 Katonai helyzetismeret-bázisok tartalma	136
3.2.2 A katonai helyzetismeret-bázisok tartalmának felhasználása	140
3.2.3 A katonai helyzetismeret kialakítása és fenntartása	144

3.3 Katonai helyzetismeret-alkalmazások rendszere, tudásösszetevői	147
3.3.1 Katonai helyzetismeret-alkalmazások alapjai, rendszere, összetevői	148
3.3.2 Katonai helyzetinformáció-kezelő komponensek	155
3.3.3 Katonai helyzetfigyelő-értesítő komponensek	160
3.3.4 Katonai helyzetinformáció-archiváló komponensek	165
3.4 Összegzés, következtetések	167
4. Az információs interoperabilitás újszerű megoldásai a katonai alkalmazásban	173
4.1 Az interoperabilitási környezet fogalma, változásai	174
4.1.1 Az információs interoperabilitási modellek alapjai	174
4.1.2 Az interoperabilitási környezet alapjai	177
4.1.3 A megváltozott katonai együttműködési, interoperabilitási környezet	182
4.2 Hagyományos katonai interoperabilitási megoldások	187
4.2.1 A katonai interoperabilitási megoldások alapjai	187
4.2.2 Információcsere adatmodellekre épülő katonai informatikai megoldások	191
4.2.3 Bitorientált katonai üzenetszabványok	196
4.2.4 Karakterorientált katonai üzenetszabványok	201
4.2.5 A hagyományos interoperabilitási megoldások korlátai	205
4.3 Adaptív interoperabilitás, interoperabilitási infrastruktúra	209
4.3.1 Az adaptív interoperabilitás alapjai, fogalma	209
4.3.2 Az adaptív interoperabilitás megvalósításának feltételei, feladatai	214
4.3.3 Az interoperabilitási infrastruktúra fogalma, felépítése, jellemzői	219
4.3.4 Interoperabilitási infrastruktúra összetevők típusai, jellemzőik	223
4.4 Összegzés, következtetések	228
5. Az információs interoperabilitás megvalósításához szükséges tudásösszetevők a katonai alkalmazásban	233
5.1 Informatikai rendszerek közötti információcsere alapjai	234
5.1.1 Az informatikai rendszerek közötti információcsere modelljei	234
5.1.2 Az interoperábilis információcsere megvalósításához szükséges funkciók	236
5.2 Az interoperabilitás megvalósítása során felhasznált tudásösszetevők	238
5.2.1 Az interoperabilitási tudásösszetevők rendszere, típusai	238
5.2.2 Konkrét információk és fogalomrendszerek fogalmi szintű reprezentációja	242
5.2.3 Objektum-, viszony-, és jellemző-fogalmak átalakításához szükséges tudásösszetevők	246
5.3 Névjellemzők interoperabilitása katonai informatikai rendszerekben	250
5.3.1 Névjellemzők interoperabilitásának alapjai	250
5.3.2 Személynév jellemzők és interoperabilitásuk	254
5.3.3 Szervezetnév jellemzők és interoperabilitásuk	257
5.3.4 Eszköztípus-név jellemzők és interoperabilitásuk	260
5.3.5 Földrajzi (hely-) név jellemzők és interoperabilitásuk	262
5.4 Osztályozási jellemzők interoperabilitása katonai informatikai rendszerekben	264
5.4.1 Osztályozási rendszerek fogalma, szerepe és alkalmazása	264
5.4.2 Heterogén osztályozási rendszerek közötti interoperabilitási átalakítások szükségessége, feladatai	269
5.4.3 Heterogén osztályozási rendszerek közötti interoperábilis átalakítások megoldási lehetőségei	273
5.5 Összegzés, következtetések	277
6. Összefoglalás, tudományos eredmények, javaslatok	281
Felhasznált irodalom	293

*"Mert az egy nyelvű és egy szokású
ország gyenge és esendő."*

Szent István király intelmei

"Egység a sokféleségben"

Az Európai Unió mottója

Bevezetés

A XX. század végétől kezdődően, a fokozatosan kibontakozó információs korszakban a különböző tevékenységek eredményes és hatékony végrehajtásának egyre növekvő jelentőségű erőforrását képezik a szereplők rendelkezésre álló információk és információs képességek. A gyakorlatban az egyes szereplők általában nem elszigetelten tevékenykednek, céljaikat csak együttműködésben, más szereplők tevékenységével összehangolva képesek megvalósítani.

Az együttműködés alapját a közös cél mellett éppen az információs szférában megjelenő összetevők: a közös és egyeztetett helyzetismeret, valamint tervek képezik. Ezekhez pedig további tudásösszetevőkre (például azonosan értelmezett fogalmakra, közösen elfogadott elvekre, szabályokra), illetve ezek szükséges mértékű egyeztetésére van szükség. Az együttműködésben résztvevők tudásának (információinak) és információs folyamatainak célorientált felhasználása, működtetése tehát sajátos – az egyes szereplők egyedi információs képességeit kiegészítő – képességeket igényel.

Az együttműködéshez szükséges információs képességek szerepe különösen jelentős az olyan összetett műveletek végrehajtása során, amelyek több szereplő, feladatorientált módon létrehozott és sok esetben dinamikus módon változó összetételű csoportjának összehangolt tevékenységét igénylik. A katonai alkalmazásban mindez elsősorban a többnemzetiségű összhaderőnemi alkalmi harci kötelékek megjelenésével és általánossá válásával került előtérbe, és jelentősége csak növekszik a nem háborús műveletekben, ahol a katonai szervezetek sok más kormányzati, vagy nem kormányzati (civil) szervezetekkel is együttműködve tevékenykednek.

Az emberi tényezők, a műveletekben részt vevő katonai vezetők és szakemberek szak tudása és tapasztalatai mellett napjainkra már az informatikai alkalmazások formájában meg-

testesülő információk és más tudásösszetevők alkotják az információs képességek egyik legfontosabb összetevőjét. A katonai műveletek hatékony támogatásához, az ehhez szükséges információs képességek kialakításához, illetve konfliktushelyzetben az információs fölény megszerzéséhez és fenntartásához tehát az emberek és informatikai összetevők között az adott feladathoz és helyzethez illeszkedő, rugalmas – a nyers alapadatoktól a magas fokon szintetizált tudásösszetevőig terjedő – információcserére van szükség.

Az információs színtér szereplői közötti együttműködési képesség, az *[információs] interoperabilitás* az 1990-es évek elejétől a hadtudományi szakirodalom, a katonai dokumentumok gyakran használt, "népszerű" fogalma. Globalizálódó világunkban a különböző szereplők közötti együttműködés minden (politikai, védelmi, gazdasági, kulturális, stb.) szférában egyre nagyobb szerepet játszik. Ennek megfelelően növekszik a szereplők közötti interoperabilitás jelentősége is. Az információs korszak beköszöntével ezen belül is egyre inkább kiemelt jelentőséggel bír az információs interoperabilitás. A szereplők (személyek, szervezetek, rendszerek) eredményes és hatékony tevékenysége, működése lényegében elképzelhetetlen a szereplők közötti kiterjedt információcsere, illetve az információs színtér különböző információforrásainak, információs szolgáltatásainak széleskörű igénybevétele nélkül.

Az interoperabilitás problémái a katonai alkalmazásban – a haderőnemek közötti kommunikációs problémák formájában – már az 1950-es évek elején felmerültek és megoldásukra az idők során számos elgondolás, terv és konkrét eredmény született. Az elért eredmények ellenére – nem kis részben a XX. század végén jelentős mértékben megváltozott biztonságpolitikai környezet és az információtechnológiai fejlődés következtében – az interoperabilitási problémák és feladatok nem hogy nem csökkentek, hanem megnövekedtek. Egyértelműen érzékelhető, hogy az információs interoperabilitás kialakításának és fenntartásának hagyományos lehetőségei és módszerei az információs korszak körülményei között egyre kevésbé hatékonyak.

A dinamikusan változó információs környezetben, a növekvő mértékben heterogén rendszerekkel történő együttműködéshez bizonyíthatóan újszerű módszerek szükségesek, az előzetes egyeztetésre és szabványosításra épülő megoldások csak meghatározott körülmények között, korlátozott mértékben eredményesek. Emellett az interoperabilitási problémák súlypontja a technikai és formai (szintaktikai) kérdésekről fokozatosan áthelyeződik a tartalmi (szemantikai, a hordozott jelentéshez kapcsolódó) kérdésekre.

Az interoperabilitás és ezen belül az információs interoperabilitás kérdései a NATO átalakítási folyamatának is kulcsfontosságú összetevőjét képezik. Az interoperabilitás követelménye hangsúlyos kérdésként jelent meg a különböző NATO és nemzeti dokumentumokban, köztük már a NATO 1999-ben a washingtoni csúcstalálkozón elfogadott új Stratégiai Koncepciójában és Védelmi Képességek Kezdeményezésében. A műveleteket végrehajtó erők interoperabilitásának fejlesztése a NATO 2002-es prágai csúcsértekezletét megelőzően, a Prágai Képességfejlesztési Elkötelezettség előkészítéseként a védelmi miniszterek által azonosított négy kiemelt jelentőségű művelési képesség-terület egyikeként szerepelt.

Az *információs interoperabilitás kérdéseinek hadtudományi kutatása* a XXI. századi egyetemes hadügy és hadviselés radikális átalakulásához kapcsolódóan egyre növekvő jelentőséggel bír. A katonai erők megváltozott alkalmazási körülményei, az egyre inkább globálisá váló, holisztikus megközelítést igénylő biztonság kérdései, a megváltozott és újszerű fenyegetések és kihívások új képességeket, új szervezeti struktúrákat, új tevékenységi formákat igényelnek, amelyek kialakításában a tudományos megalapozottságnak, a hadtudományi kutatásnak semmivel sem helyettesíthető felelőssége és feladata van. A biztonságpolitikai célok megvalósítása érdekében együttműködő szereplők egyre bővülő köre és ezek összetételének újszerű sajátosságai folyamatosan növelik az egyes szereplők, illetve összetevőik közötti információcseré eredményességének és hatékonyságának szükségességét.

Az elmúlt közel fél évszázad katonai gyakorlatának tapasztalatai és az előző megállapítások egyaránt indokolják a katonai műveletekben érintett heterogén szereplők közötti információs interoperabilitás hadtudományi vizsgálatának szükségességét, az információs interoperabilitás kialakítása és fenntartása törvényszerűségeinek, történeti tapasztalatainak, követelményeinek és megoldási módszereinek kutatását. Ez a kutatási terület sajátosságaiból következően szorosan kapcsolódik napjaink hadtudományának olyan alapvető kutatási területeihez, mint a katonai vezetés korszerű módszereinek vizsgálata; a katonai erők, szervezetek felépítésének kutatása; a katonai műveletek végrehajtásának újszerű kérdései (hálózatközpontú megközelítések, hatásalapú műveletek, információs hadviselés, stb.); vagy a haditechnikai kutatás és fejlesztés. Mindezen kutatási területek eredményei természetesen hatást gyakorolnak az információs interoperabilitás kutatására, de ez utóbbi is – esetenként jelentős – hatást gyakorol az említett és más területekre.

Az információs interoperabilitás kutatása értelemszerűen része az egyetemes hadtudománynak, ugyanakkor jelentős szerepet játszik az egyes nemzeti hadtudományi kutatásokban

is. A globális biztonság korában a katonai műveletekben résztvevő erők alapvetően többnemzetiségű – szövetségi, vagy koalíciós – jellege, illetve az egyes konkrét biztonsági fenyegetések elhárításában, a válságok kezelésében résztvevő további védelmi, kormányzati és nemkormányzati szervezetek sokfélesége eleve nemzetközi megoldásokat, nemzetközi kitekintésű kutatásokat igényel. Ugyanakkor egy adott nemzeti haderőnek általában vannak sajátos interoperabilitási problémái is, amelyek nemzeti szintű kutatásokat igényelnek.

Az információs interoperabilitás nemzeti szintű kutatásának irányait és feladatait alapvetően az adott haderővel szemben támasztott nemzeti követelmények; a nemzeti biztonsági célokat megvalósító szövetségi és nemzetközi feladatvállalás körülményei, együttműködési környezete; valamint az adott haderő technikai – ezen belül kiemelten informatikai – felszereltsége befolyásolják. Ezek a meghatározó körülmények természetesen jelentős mértékben eltérnek egy világhatalom, egy katonai nagyhatalom, vagy egy hazánkkal összemérhető nagyságú haderő esetében.

A Magyar Honvédség, mint egy viszonylag kisebb haderő esetében az interoperabilitás kérdéseinek kutatását kiemelten indokolja az a tény is, hogy a nemzetközi együttműködésben meghatározott képességekkel rendelkező, jellemzően szakasz, század, zászlóalj méretű haderő-modulokkal vesz részt, amelyeknek egy másik (vezető-)nemzeti katonai szervezet kereteiben, további katonai szervezetekkel együttműködésben, az ehhez szükséges információcsere-környezetben kell megoldania feladatait (például magyar műszaki kontingens IFOR/SFOR alárendeltségben Boszniában; magyar részvétel Cipruson szlovák-magyar zászlóaljban; szállító-zászlóalj lengyel hadosztály alárendeltségében Irakban; stb.).

A Magyar Honvédség esetében az információs interoperabilitás kérdéseinek aktualitását napjainkban még látszólag csökkenti a műveleti informatikai rendszerek hiánya, illetve szűkössége, azonban a későbbiekben részletesebben tárgyalandó – a tartalmi kérdésekhez, jelentéshez kapcsolódó – szemantikai interoperabilitás kutatása, különös tekintettel szakterületi tudásigényére, megítélésem szerint már ma is aktuális.

Az információs interoperabilitás kutatása az egyetemes hadtudománynak egyenlőre még nem kellően kimunkált, jelentős további vizsgálatokat igénylő fejezete. Az eddigi eredmények, mint azt az értekezésben a későbbiekben igazolni kívánom, alapvetően részterületi – az információs interoperabilitás egyes aspektusaira irányuló – jellegűek. Mindez természetesen összefüggésben van az interoperabilitási problémák felmerülésének sajátosságaival, fokozatos fejlődésével, kibontakozásával. A konkrét gyakorlati igények azonban nem korlátozhat-

ják, sőt a részeredmények összegződésével megítélésem szerint egyenesen szükségessé teszik a kérdéskör átfogó, egyes kérdésekben 'alapkutatás'-jellegű vizsgálatát.

Az információs interoperabilitás hadtudományi kutatása szorosan kapcsolódik más alkalmazási területekhez kapcsolódó tudományos kutatásokhoz is, a kérdéskör katonai alkalmazásban elsőként történő megjelenéséből következően megtermékenyítő hatást gyakorol azokra. Ide tartozik mindenekelőtt a hadtudományhoz szorosan kapcsolódó, annak határterületét alkotó – hasonló problémákkal szembesülő és hasonló megoldásokat alkalmazó – rendvédelem, katasztrófavédelem, illetve a nemzetbiztonsági szakterület, de jelentős kapcsolatokat tapasztalhatunk a közigazgatás interoperabilitási kérdéseivel is.

Személyes kutatói érdeklődésem az interoperabilitási kérdések vizsgálatához más kutatási témák kapcsán, szinte szükségszerűen bontakozott ki. Mindehhez alapvető ösztönzést általánosságban a biztonságpolitikában, valamint az informatikában és ehhez kapcsolódóan a hadügyben és a hadtudományban a XX. század végén bekövetkezett radikális változások; illetve konkrétan a Magyar Köztársaság NATO csatlakozása és ennek a Magyar Honvédség feladatrendszerére gyakorolt hatásai nyújtottak.

Az említett hatásoktól is érintve az 1990-es évek közepétől alapvetően a katonai (ezen belül a háborús) vezetéshez szükséges információk, mint egyre növekvő jelentőségű szervezeti erőforrások rendszerszemléletű vizsgálatával, leírásával és modellezésével foglalkoztam. Már e kutatás indokai, illetve céljai között szerepelt a szervezetek közötti és szervezeten belül áramló információk egységes értelmezésének elősegítése az információk rendszerének modellezésével, leírásával, illetve az adatszabványosítás katonai alkalmazási lehetőségeinek és módszereinek kutatásával.

Kutatásaim 2000-től már a közös helyzetismeret általános kérdéseire, a helyzetismeret adatbázisok és a helyzetismeret kialakítását támogató informatikai alkalmazások vizsgálatára összpontosultak. A helyzetre vonatkozó információk kezelése, megosztása és hasznosítása; a különböző forrásokból származó és különböző alkalmazási területekhez kapcsolódó helyzetinformációk szintetizálása, fúziója értelemszerűen szorosan kapcsolódott az információs interoperabilitási kérdésekhez. Így aztán kutatói tevékenységem 2002 után már egyértelműen az információs interoperabilitás, ezen belül is a katonai informatikai rendszerek interoperabilitási kérdései vizsgálatára összpontosult.

A kutatás során munkámat – a feldolgozott hadtudományi szakirodalom és személyes tapasztalataim alapján – a következő **tézisekre** építettem:

- az interoperabilitás általánosan elfogadott, egységesen értelmezett, rendszerszemléletű fogalomrendszere még nem alakult ki, így szükség van az interoperabilitás fogalmi alapjai tisztázására;
- a katonai alkalmazásban az interoperabilitás kérdései már az 1950-es években felmerültek, de a problémakör teljeskörűen azóta sem oldódott meg és nem került sor az elmúlt mintegy fél évszázad tapasztalatainak elemző értékelésére;
- az interoperabilitás kérdései a katonai (és más szakterületen történő) alkalmazásban jelentős mértékben kötődnek a helyzetinformációk cseréjéhez, a hatékony együttműködéshez szükséges közös (osztott) helyzetismeret kialakításához, de a katonai szakirodalomban még átfogó módon nem történt meg e terület rendszerszemléletű elemzése;
- az interoperabilitási problémákat, feladatokat meghatározó katonai együttműködési környezet a XXI. század elejére jelentős mértékben megváltozott, amelyben a jelenleg alkalmazott hagyományos megoldások nem, vagy csak korlátozottan alkalmazhatóak, újszerű megoldások keresésére és megvalósítására van szükség;
- az interoperabilitás megvalósításának legnehezebb, és nagyrészt még előttünk álló feladata a jelentéshez kapcsolódó szemantikai interoperabilitás megvalósítása, amely jelentős szakterületi ismereteket, tudásösszetevőket igényel.

A jelen értekezésben foglaltakat meghatározó **alapvető kutatási célkitűzésem** az volt, hogy hozzájáruljak a magyar hadtudományi kutatás eredményeinek bővítéséhez, a kérdéskör összegzett bemutatásához, illetve egyes vonatkozásokban, részeredményekkel az egyetemes hadtudomány gazdagításához. Mindezzel elő szeretném segíteni a Magyar Honvédség előtt álló információs és ezen belül kiemelten az informatikai interoperabilitási feladatok megoldását, a nemzeti haderő informatikai rendszereinek egy dinamikusan változó, heterogén információs környezetben elengedhetetlen interoperabilitási képességei kialakítását. Ennek érdekében a következőket fogalmaztam meg részcélokként:

- az interoperabilitás fogalmi alapjainak tisztázását, az interoperabilitás különböző típusainak és viszonyrendszerüknek elemzését, az információs interoperabilitás alapfogalmainak meghatározását;

- az interoperabilitási problémák és megvalósítási elképzelések felmerülésének, alakulásának elemzését, szerepük és jelentőségük értékelését a katonai és a nem-katonai alkalmazásban;
- a közös helyzetismeret (mint az interoperabilitás egyik elsődleges katonai alkalmazási területe) fogalmi alapjainak, megjelenési formáinak rendszerezését, a helyzetismeret-bázisok és helyzetismeret-alkalmazások rendszerének vizsgálatát, illetve a helyzetértékelés során felhasznált tudásösszetevők feltárását;
- az interoperabilitási környezet fogalmi alapjainak tisztázását, megváltozásának elemzését, a hagyományos katonai interoperabilitási megoldások értékelését és az újszerű megoldások lehetséges irányainak meghatározását;
- végül az információs interoperabilitás megvalósításához szükséges tudásösszetevők rendszerének és egyes csoportok jellemzőinek meghatározását.

A kitűzött célok megvalósítása érdekében az évek során a következő *szakmai és kutatási feladatokat* végeztem el:

- a NATO Kutatási és Technológia-fejlesztési Szervezet Informatikai Rendszerfejlesztési Testülete (NATO Research & Technology Organization, Information Systems Technology Panel) magyar nemzeti tagjaként feldolgoztam a testület munkacsoportjaiban született, részben korlátozott hozzáférésű kutatási eredményeket;
- tanulmányoztam és elemeztem a kutatási témával kapcsolatos hazai és nemzetközi hadtudományi (illetve vonatkozó mértékben a polgári) szakirodalmat, a témával foglalkozó, vagy azt érintő hazai és külföldi szakemberek publikált eredményeit, valamint a kapcsolódó szakmai (doktrínális) dokumentumokat;
- szakmai konzultációkat folytattam a Magyar Honvédség informatikai rendszerei alkalmazásában, illetve működtetésében érintett szakemberekkel;
- feldolgoztam a NATO és EU, valamint az iraki és afganisztáni koalíciós katonai műveletek kutatási témámat érintő tapasztalatait, konzultációkat folytattam a műveletekben részt vevő magyar katonai informatikai szakemberekkel;
- elemeztem és értékeltem az interoperabilitáshoz kapcsolódó fogalomrendszert, új fogalom-meghatározásokat alkottam meg, amelyeket a ZMNE doktori (PhD) tantárgyai oktatása során pontosítottam, véglegesítettem;
- végül felkért szakértőként több alkalommal részt vettem a Magyar Honvédség informatikai szolgálata, kutatási témámat részben érintő, stratégiai elgondolásainak, szabályozóinak kidolgozásában.

A *kutatás forrásai*, amelyekre vizsgálataim során építettem, három nagyobb csoportba sorolhatóak. Az elsőbe a hadtudományi és részben más tudományterületekhez (elsősorban az informatikához) tartozó tudományos könyvek, publikációk, konferencia-előadások és kutatási jelentések tartoztak. A második csoportot a katonai szakmai dokumentumok, mindenekelőtt a különböző jövőképek, doktrinális dokumentumok, illetve egyes összhaderőnemi és haderőnemi szabályozók képezték. Végül a harmadik csoportot az informatikai szakterület szabványosítási dokumentumai alkották. A források tanulmányozása alapján megállapítható volt, hogy az első két csoport – a hadtudomány egészére vonatkozóan is, de kutatási területem vonatkozásában kiemelten – sajátos viszonyban áll egymással.

A katonai szféra sajátos körülményeiből, biztonsági követelményeiből következően az új, tudományosan is megalapozott eredmények (fogalmak, elvek, megoldások, stb.) elsőként az alapvető doktrinális dokumentumokban jelennek meg, látnak napvilágot. Megalkotásukban természetesen a gyakorló szakemberek mellett általában tudományos kutatók, kutató-csoportok is részt vesznek, azonban a kidolgozás folyamata számos esetben nem publikus, a kutatási részeredmények nem mindig kerülnek közreadásra. Az alapvető szakmai dokumentumokban foglaltakkal kapcsolatban így általában a megjelenést követően bontakozik ki szélesebb körben a tudományos elemzőmunka, jelentkeznek a különböző kutatói vélemények, elképzelések. Mindez természetesen nem jelenti azt, hogy egyes kérdésekben esetenként ne találkozhatnánk a katonai szakmai gyakorlatot megelőzően megjelenő önálló kutatói előrejelzéssel, véleménynel.

Az információs interoperabilitás hadtudományi vizsgálata során hozzáférhető forrásokkal kapcsolatban meg kellett állapítanom, hogy ezen a területen alapvetően érvényesül a szakmai dokumentumok időbeni elsődlegessége, forrásértéke és erőteljes befolyásoló hatása a hadtudományi kutatásokra. Mindez bizonyos értelemben nehézséget, időnként gondolati korlátokat is jelenthet a kutatás számára, mert az egyes doktrinális dokumentumok viszonylagosan hosszabb élettartamuk során meghatározzák a haderők számára legfontosabbnak ítélt kérdéskörök kereteit. Ugyanakkor mindez nem nyújt felmentést a hadtudományi kutatás számára, hogy ne alakítson ki, képviseljen, igazoljon az érvényben lévő szakmai elképzelésekkel részben, vagy akár jelentősebben ellentétben álló, illetve a hadügyi gyakorlat által még közvetlenül nem igényelt elképzeléseket.

Az információs interoperabilitás vizsgálatának másik sajátossága a katonai alkalmazás és ezen belül az Egyesült Államok hadserege tapasztalatainak, eredményeinek elsődlegessége.

Mivel az interoperabilitás problémái és feladatai a haderő nagyságából, felépítéséből; a végrehajtott katonai műveletek sajátosságaiból; valamint a technikai, elsősorban információtechnológiai fejlettségből következően elsőként az Egyesült Államok hadseregében jelentkeztek, az első gyakorlati és tudományos eredmények is az amerikai hadtudományban születtek meg. Ez a dominancia gyakorlatilag majdnem a XX. század végéig érvényesült és kiterjedt a NATO tagállamok, illetve számos más haderő gyakorlatára és elméletére.

Az információs interoperabilitás szerepének és jelentőségének ugrásszerű megnövekedését az informatikai forradalom, a globalizáció, a Információs Korszaknak nevezett jelenség kialakulása hozta el. Az interoperabilitás kérdéseinek tudományos vizsgálata, problémáinak gyakorlati megoldása erőteljesebben megjelent a védelmi szféra más területein is (rendvédelem, katasztrófavédelem, stb.), illetve a közigazgatásban. Ezeken a területeken mindmáig érzékelhető a katonai, hadtudományi eredmények, források hatása. Ugyanakkor a polgári szféra eredményei is visszahatnak a hadtudományi szférára, többek között az informatikai fejlődés olyan kérdéseiben, mint a világméretben elfogadottá váló megoldások alkalmazása (IP-alapú információtovábbítás, XML-alapú információreprezentáció, stb.).

Végül a magyar hadtudományi szakirodalom vonatkozásában meg kell állapítanom, hogy az elmúlt időszakban az interoperabilitás témakörében csak elszigetelt, áttételes rész-eredmények születtek. Ezek egy része az interoperabilitás szerepének önálló elemzés és indoklás nélküli megemlítésére korlátozódik, más publikációk érintik az interoperabilitás egyes kérdéseit (pld. nyelvi interoperabilitás), végül részeredményekkel találkozhatunk a gyakorlat-hoz közelebb álló technikai területeken (pld. kommunikációs rendszerek interoperabilitása, szabványos üzenetformátumok alkalmazása, stb.).

Az elvégzett kutatómunka eredményeit az értekezésben a részcélkitűzésekhez igazodóan *öt fejezetbe* tagolva rendeztem. Az első fejezetben meghatároztam az interoperabilitás általános fogalmát; azonosítottam az alapvető interoperabilitás-típusokat (fogalmukat, alapvető jellemzőiket, összefüggésrendszerüket); végül meghatároztam a technikai, szintaktikai és szemantikai interoperabilitás fogalmait, alapvető jellemzőiket és megvalósításuk lehetőségeit.

A második fejezetben elemeztem az interoperabilitási problémák és elképzelések alakulását a katonai alkalmazásban a múlt század közepétől a végéig (benne az Öböl-háború és a boszniai válság tapasztalataival); majd az 1990-es évek végétől napjainkig (benne a megváltozott biztonságpolitikai helyzethez történő alkalmazkodás, a NATO átalakítás és a hálózatközpontú elképzelések elemzésével); végül vizsgáltam a nem-katonai alkalmazási terület ta-

pasztalatait a gazdasági életben, a közigazgatásban (különös tekintettel az európai integrációra), a tágabb értelemben vett védelmi szférában (elsősorban az Egyesült Államok eredményeire alapozva), valamint az európai biztonságpolitikában.

A harmadik fejezetben rendszereztem a helyzetismeret fogalmi alapjait, bemutattam szerepét, jelentőségét versengő és ellenséges környezetben; megfogalmaztam a közös (osztott) helyzetismeret tartalmát és szoros összefüggését az információs interoperabilitással; elemeztem a katonai helyzetismeret megjelenítésének formáit, a különböző (helyzet)képeket; meghatároztam a helyzetinformációkat informatikai rendszerekben reprezentáló helyzetismeret-bázisok felépítését, összetevőit és felhasználási lehetőségeit; végül meghatároztam a helyzetismeret-alkalmazások fogalmát, rendszerét, főbb típusaikat és ezek alapvető jellemzőit.

A negyedik fejezetben felállítottam az interoperabilitás alapmodelljét, meghatároztam az interoperabilitási környezet fogalmát és alapvető típusait; elemeztem az interoperabilitás együttműködési kör orientált és szereplőközpontú megközelítésének különbözőségeit; meghatároztam a megváltozott biztonságpolitikai környezet, valamint az információtechnológiai fejlődés hatását, következményeit az együttműködésre és az interoperabilitásra; rendszereztem és értékeltem a létező és tervezett hagyományos katonai interoperabilitási megoldásokat, illetve ezek korlátait; összegeztem az adaptív interoperabilitás alapjait (fogalmát, megvalósításának lehetőségeit); végül meghatároztam az interoperabilitási infrastruktúra alapjait (fogalmát, felépítését, összetevőit és ezek jellemzőit).

Az ötödik fejezetben az informatikai rendszerek közötti információcsere modelljeire építve meghatároztam a jelentésmegőrző információcseréhez szükséges tudásösszetevők rendszerét, elemeztem főbb összetevőit és ezek jellemzőit; rendszereztem a fogalmi átalakítások alapvető kérdéseit, megoldási lehetőségeit; végül a katonai informatikai rendszerekre összpontosítva összegeztem, elemeztem a név-, illetve osztályozási jellemzőkhöz kapcsolódó interoperabilitási problémákat és megoldásokat, meghatároztam az átalakításokhoz kapcsolódó tudásösszetevők körét.

Végül az értekezés záró részében az összegzett következtetéseket, a tudományos eredményeket és javaslatokat, valamint a további kutatási irányokat, feladatokat fogalmaztam meg.

Az értekezésben foglaltak, illetve a kapcsolódó kutatómunka alapját képezték több sikeres pályázatomnak, többek között az 1998-2001 között "Az információ, mint a katonai ve-

zetés erőforrása (Nyilvántartás, szabványosítás, minőségbiztosítás)" témakörben elnyert Széchenyi Professzori Ösztöndíjammak, illetve az 1999-2001 közötti, "Honvédelmi információk és jellemzőik vizsgálata" témakörben elnyert OTKA pályázatomban. A kutatási részeredményeket számos publikációban, konferencia-előadásban bocsátottam közre és mérettem meg az érintett hazai és nemzetközi tudományos szakértői közösségekben. Az eredmények beépültek a magyar hadtudomány gondolatrendszerébe, új kutatási témák indítását indukálták, egyes elemeivel újszerű nemzetközi kutatási együttműködések alapjait fektették le, végül megjelentek a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetemen folytatott egyetemi szintű (mesterképzési) és doktori (PhD) képzés tanterveiben és tananyagában is.

1. Az információs interoperabilitás alapjai a hadtudományi kutatás szempontjából

Az interoperabilitás kifejezéssel és különböző jelzős változataival a kérdéskör egyre növekvő jelentősége, népszerűsége miatt számos tudományos, szakmai, sőt köznapi dokumentumban találkozhatunk. Ezekhez a kifejezésekhez azonban – mint az a 'divatkifejezések' esetében általánosan mondható – különböző, egymástól esetenként érdemben is eltérő tartalmú fogalom-meghatározások kapcsolódnak. A különböző meghatározások többnyire ténylegesen eltérő fogalmat takarnak, de egységesen elfogadott fogalomrendszer és meghatározások gyakorlatilag nem, vagy csak szűkebb alkalmazási területekre vonatkozóan léteznek.

Nincs ez másként a hadtudományi szakirodalomban és a katonai alkalmazásban sem. A tisztázatlan, illetve csak részben tisztázott fogalmi alapok ezen a szakterületen is megnehezítik az interoperabilitás kérdései tudományos vizsgálatának összehangoltságát, illetve kialakításának és fenntartásának gyakorlati megvalósítását. A szakirodalmat áttekintve két jelenséggel is találkozhatunk. Egyrészt a kutatók és szakemberek az interoperabilitás kifejezést különböző, az adott témakörhöz illeszkedő tartalommal definiálják és értelemszerűen nem jelzik, hogy a kifejezésnek más értelmezései is vannak. Másrészt az interoperabilitási kérdések jelentőségének és megoldási lehetőségeinek bővülésével általánosságban is változik a kifejezés leggyakrabban előforduló értelmezése. Ez a technikai interoperabilitási kérdésekről előbb az információs interoperabilitásra, majd a szervezetek, erők közötti interoperabilitásra történő hangsúly-áthelyezésben tapasztalható. Mindezt azonban nem kíséri a különböző interoperabilitás-fogalmak tudományos igényű elemzése, összefüggéseik feltárása.

Külön problémát jelent az angol nyelvben megjelent 'interoperability' kifejezésnek megfelelő magyar terminológia hiánya, amelynek megoldására jelent értekezésben magam nem is vállalkoztam. A fejezet további részeiben, illetve a kapcsolódó szakirodalomban megtalálható megállapításokra építve annyi megfogalmazható, hogy a kifejezés átfogó értelemben 'együtműködési képességet', pontosabban 'együttes működési képességet' takar. Az előbbi kifejezés a magyar nyelvben más tartalmat jelöl, az utóbbi viszont hosszúsága miatt nem tűnik alkalmasnak, amit közvetve előfordulásának rendkívül ritkasága is igazol. Emiatt az értekezés további részeiben – egy megfelelőbb kifejezés szükségességét érezve és elfogadva – a magyar nyelvű szövegekben is egyre gyakrabban előforduló 'interoperabilitás' kifejezést fogom használni.

Az elmondottaknak megfelelően a jelen fejezetben foglaltak célja az interoperabilitás fogalmi alapjainak tisztázása, az interoperabilitás különböző típusainak (összetevőinek) és ezek viszonyrendszerének elemzése, rendszerezése és ezen belül az információs interoperabilitás alapfogalmainak rendszerszemléletű meghatározása, értékelése.

1.1 Az interoperabilitás fogalmi alapjai, különös tekintettel a katonai alkalmazásra

Az interoperabilitás a hatékony és eredményes együttműködéshez szükséges képességek alapvető összetevőjeként jelent meg az 1992-ben az Egyesült Államok hadserege "Informatika a harcos számára"¹ elnevezésű dokumentumában és vált napjainkra a katonai jövőképek, doktrínális anyagok és szabályozók kiemelt jelentőségű fogalmává. A kezdetben elsősorban technikai jellegű, mindenekeelőtt az informatikai (C4I²) rendszerek közötti együttműködést megjelenítő fogalom értelmezése a katonai alkalmazásban fokozatosan kiterjedt a szervezetekre, csoportosításokra, erőkre.

Ez utóbbi értelmezés jelenik meg biztonságpolitikai szinten a NATO által 1999-ben elfogadott "Védelmi képességek kezdeményezés"-ben, amelynek első pontja szerint "Ezen kezdeményezés célja a védelmi képességek fejlesztése a jövőbeni többnemzetiségű műveletek hatékonyságának biztosítása érdekében, a Szövetség feladatainak teljes spektrumában, a jelenlegi és az előrelátható biztonsági környezetben, különös tekintettel a Szövetséges erők közötti, illetve ahol ez lehetséges, a Szövetség és a Partner erők közötti interoperabilitásra."³

Ezzel találkozhatunk a Prágai NATO Csúcsértekezlet határozatában, amely "egy technológiailag fejlett, rugalmas, telepíthető, interoperábilis és fenntartható" NATO Reagáló Erők és egy új funkcionális hadászati parancsnokság, "a katonai képességek folyamatos átalakításáért és a Szövetséges erők interoperabilitásának elősegítéséért felelős" Transzformációs Parancsnokság létrehozását irányozta elő⁴, illetve ez kerül megfogalmazásra a szövetséges összhaderőnemi műveletek doktrínális alapjait rögzítő, alapvető NATO dokumentumban: "A szövetséges erők hatékonysága békében, válság időszakában vagy konfliktus során függ az e célra biztosított erők hatékony és eredményes együttműködési képességétől. ... Az

¹ *Command, Control, Communications, Computers, and Intelligence for the Warrior (C4IFTW)*, 1992.

² *Command, Control, Communications, Computers, and Intelligence* = Vezetés, Irányítás, Híradás, Számítógépek és Felderítés.

³ Defense Capabilities Initiative. In. *The Reader's Guide to the NATO Summit in Washington. 23-25 April 1999.* [Introduction, 1. ~ 1.o.]

⁴ Prague Summit Declaration. In. *The Prague Summit and NATO's Transformation. A Readers Guide.* 2003.

összhaderőnemi, többnemzetiségű csoportosítások és szervezetek együttes tevékenységre való képességének alapját a közös doktrína, az eszközök és eljárások gyakorlatok során megerősített és igazolt szabványosítása képezi."⁵

1.1.1 Az interoperabilitás fogalommeghatározásai

Az interoperabilitás (interoperability) kifejezés az angol nyelv egy értelmező szótárában az interoperábilis (interoperable) kifejezéshez kapcsolódóan szerepel, amelynek meghatározása a következő: "Kölcsönös kapcsolatban, vagy tevékenységben történő felhasználásra, vagy működtetésre alkalmas (képes)."⁶ A szótár a kifejezés megjelenését 1965-70 közöttre teszi és példaként az 'interoperábilis fegyverrendszerek' kifejezést adja meg.

Az interoperabilitás fogalma számos – katonai, illetve más szakmai – szabályozóban, dokumentumban is megjelenik, értelemszerűen sok esetben eltérő tartalommal, vagy hangsúlyokkal. A fogalommeghatározás egyes esetekben az idők során még ugyanazon szabályozó esetében is változik.⁷ Definíciókkal – a fogalom értelmezésében fennálló különbözőségek miatt – elsősorban szakmai dokumentumokban és ezek között is kiemelten az Egyesült Államok hadseregének anyagaiban találkozhatunk.

A forrásanyag egyoldalúságának oka abban rejlik, hogy az interoperabilitási kérdések a haderő fejlettségéhez, az informatikai rendszerek elterjedéséhez és az összhaderőnemi műveletek megvívásához kapcsolódóan elsőként az Egyesült Államok haderejében jelentek meg. Más államok hadseregei, illetve a NATO ezzel a kérdéssel csak időben elmaradva szembesültek és az alapvető fogalmakat, értelmezéseket kisebb pontosításokkal mindmáig gyakorlatilag az amerikai haderőtől veszik át, így eltérő megfogalmazásokkal nem találkozhatunk. A Magyar Honvédség az interoperabilitási problémákkal még csak egyes szakterületeken (pld. légi-erő-légvédelem) és korlátozott mértékben szembesült. A hadtudományi kutatásban e kérdéskört mélyebben elsőként én vizsgáltam 2002-ben.

Vegyük sorra tehát a legfontosabb definíciókat, hogy elemzésükre támaszkodva kísérletet tehesünk az interoperabilitás általánosított fogalmának meghatározására.

⁵ *AJP-01(B), Allied Joint Doctrine. Ratification Draft.* 2000 [0117. pont ~ 1-6, 1-7.o.]

⁶ *Webster's Encyclopedic Unabridged Dictionary of the English Language*: capable of being used or operated reciprocally.

⁷ Lásd például az AAP-6-ot (NATO Glossary of Terms and Definitions).

Szinergikus működésre való képesség a meghatározott feladatok végrehajtása során. [AAP-6, 2004.06.22. után]⁸

A Szövetségi erők, illetve adott esetben Partner és más nemzetek erőinek képessége arra, hogy hatékonyan folytassanak együtt kiképzést, hajtsanak végre gyakorlatot és működjenek együtt a meghatározott küldetések és feladatok végrehajtása során. [AAP-6, 2000.07.15. és 2004.06.22. között]⁹

Rendszerek, egységek és erők képessége arra, hogy szolgáltatásokat nyújtsanak más rendszereknek, egységeknek és erőknek, vagy fogadjanak azoktól, illetve e szolgáltatások felhasználása révén képesek legyenek hatékonyan együttműködni. [AAP-6, 2000.07.15. előtt; AAP-31(A); JP 1-02]¹⁰

Híradó és informatikai rendszerek képessége arra, hogy szolgáltatásokat és információkat nyújtsanak más rendszereknek, vagy fogadjanak azoktól és az így kicserélt szolgáltatások és információk alapján biztosítja a rendszerek hatékony együttműködését. [AAP-31]¹¹

Kommunikációs-elektronikai rendszerek, vagy berendezések összetevői között fennálló viszony, amikor információk és szolgáltatások közvetlenül és kielégítő módon cserélhetők közöttük és/vagy felhasználók között. A konkrét esetekben meg kell meghatározni az interoperabilitás fokát is. [JP 1-02]¹²

Különböző funkcionális egységek közötti olyan kommunikációs, programvégrehajtási, vagy adatátviteli képesség, amely kevésbé, vagy egyáltalán nem igényli a felhasználtól ezen egységek egyedi jellemzőinek ismeretét. [ADatP-2, ISO 2382-1]¹³

Két vagy több rendszer vagy összetevő képessége arra, hogy információt cseréljen és felhasználja ezen információkat. [IEEE Dictionary]¹⁴

⁸ AAP-6 (2005), NATO Glossary of Terms and Definitions. 2005 [2-I-6.o.]

⁹ AAP-6 (V) mod 02, NATO Glossary of Terms and Definitions. 2000 [2-I-6.o.]

¹⁰ AAP-6 (V) mod 01 előtt (1/4/73) [2-I-7.o.]; AAP-31(A), NATO Glossary of Communication and Information Systems Terms and Definitions. 1998; JP 1-02, DoD Dictionary of Military and Associated Terms. 2001, első meghatározás ("műveleti" interoperabilitás) [215.o.],

¹¹ AAP-31, Kifejezés és szógyűjtemény. 1996.

¹² JP 1-02, i.m., második meghatározás [215.o.]

¹³ ADatP-2 (H), NATO Information Technology Glossary. 2000. 01.01.47 [2-1-4.o.], ISO/IEC 2382-1, Information Technology – Vocabulary, Part 1: Fundamental Terms. 1993. 01.01.47 [12.o.]

¹⁴ IEEE Standard Computer Dictionary, idézi DRIESENAAR: Information Exchange in Support of C2-Interoperability.

Végül lássuk a magyar hadtudományi szakirodalom két meghatározását, amelyek inkább leíró, mint definíciós jellegűek:

A nemzetközi együttműködési készségre utaló kifejezés. A haderők tekintetében feltételezi, hogy a meghatározott szövetségen belül a katonai szervezetek vezetése és haditechnikai eszközökkel való felszereltsége, továbbá az emberek felkészültsége lehetővé teszi a szoros együttműködést, a törzsek közötti normális kommunikációt, fegyverrendszereik megfelelő kapcsolódási lehetőségeit (kompatibilitás), a térkép-, lőszer- és üzemanyag-ellátás összehangolt rendjét, stb., vagyis mindazt, ami a kitűzött cél elérését optimális erőbevetéssel lehetővé teszi. [Hadtudományi Lexikon]¹⁵

A hatékony együttműködéshez a közös doktrínális alapok, egymás lehetőségeinek ismerete, a megfelelő összehangolás, a hasonló szakmai gondolkodás, a megfelelő nyelvismeret, az egységes döntéshozatali módszerek, valamint a közös gyakorlás szükséges. [Katonai Kislexikon]¹⁶

Az előzőekben felsorolt definíciókból láthatóan ezek különböző fogalmakat írnak le, bár mindegyikükben fellelhetők azonos jellemzők, így feltételezhetjük, hogy ezek egy általános interoperabilitás különböző formái (típusai). Következtetésképpen megállapítható, hogy szükség van egy általánosabb interoperabilitás fogalomra és annak definíciójára, amelynek a fenti definíciókban meghatározott fogalmak specializációi.

1.1.2 Az interoperabilitás általános fogalma

Az előző pont definícióiból láthatóan az interoperabilitásnak két alapvető jellemzője van. Az első az, hogy két, vagy több objektum között fennálló viszony, kölcsönös képesség (ami egyes esetekben megfogalmazható meghatározott alapra vonatkozó, egyéni képességként is¹⁷). Másrészt együttműködéshez kötött, azt elősegítő, biztosító funkcionális képesség. Ennek megfelelően az interoperabilitás általános fogalmának javasolt meghatározása a következő:

¹⁵ *Hadtudományi Lexikon*. 1995. [596.o.]

¹⁶ *Katonai Kislexikon*. 2000. – együttműködési képesség (interoperability) [23.o.]. Megjegyzendő, hogy a kiadvány egy mások címszó – együttalkalmazhatóság (inteoperabilition – hiba az eredetiben!) – alatt, katonai szakmai kifejezésként (zsargonként) tartalmazza az AAP-6 korábbi változatában szereplő meghatározást.

¹⁷ Például NATO-interoperabilitás.

Az interoperabilitás objektumok között fennálló viszony, az együttműködést támogató, az eredményes és hatékony együttes működést biztosító kölcsönös képesség.

Az interoperabilitás pontos értelmezése érdekében meg kell vizsgálnunk az együttműködés (cooperation) és az "együttes működés" (interoperation) viszonyát is. A két kifejezés általánosan elfogadott értelmezésére támaszkodva¹⁸ megállapítható, hogy ezek nem egymás szinonimái. Az együttműködés magában foglalja a közös cél meglétét, illetve a tudatosság (akaratlagosság) és megegyezés (egyeztetés) mozzanatát is, míg az együttes működés ezt nem feltétlenül tartalmazza. Mindezek alapján tehát az interoperabilitás, mint az együttes működésre (tevékenységre) való képesség szükséges, de nem elégséges feltétele az együttműködésnek.

Az interoperabilitás – definíciókban szereplő – alanyai aktív objektumok, amelyek két nagy típusba sorolhatók: tudatosan tevékenykedő, szervezett embercsoportok (erők, csoportosítások, szervezetek, stb.), vagy célirányosan, meghatározott rendeltetéssel működő technikai rendszerek (berendezések, részegységek, funkcionális egységek). Ennek megfelelően megkülönböztethetünk szereplők közötti, illetve eszközök közötti interoperabilitást, amelyeket a hadtudományi kutatásban és a katonai szakmai anyagokban leggyakrabban a (had)műveleti interoperabilitás, illetve a technikai interoperabilitás kifejezésekkel jelölnek.¹⁹ Ez a megkülönböztetés a magyar hadtudományi publikációkban gyakorlatilag nem jelenik meg.

Az értekezés további részeiben az angol 'operational' kifejezés által jelölt tartalmat a szóösszetételek többségében a '(had)műveleti' kifejezéssel jelölöm. Ezzel kívánom jelezni a katonai szervezetek, erők, csoportosítások által végrehajtott műveletek sokféleségét. Ezeket a hadtudományi kutatások, illetve a különböző doktrínális dokumentumok eltérő megnevezésekkel illetik. Ezek közé tartoznak a háborús katonai műveletek és a válságreagáló műveletek; más megfogalmazásban a nem háborús katonai műveletek, vagy a békeműveletek különböző típusai, de napjainkra már megjelentek a védelmi szféra más szervezeteivel együttesen folytatott műveletek (interagency operations).

¹⁸ Együttműködik: <Mással, másokkal> közösen, összehangoltan, őt v. őket támogatva tevékenykedik, működik [A magyar nyelv értelmező szótára, II. kötet ~ 71.o.]
együttműködni (cooperate) ~ 1.) to work or act together or jointly for a common purpose or benefit. 2.) to work or act with another or other persons willingly and agreeably. [Webster's Encyclopedic Unabridged Dictionary of the English Language ~ 446.o.]

¹⁹ Operational interoperability, illetve technical interoperability. Lásd például *Realizing the Potential of C4I: Fundamental Challenges*. 1999 [Chapter 2 Interoperability ~ 65.o.]

A kétféle interoperabilitás, bár számos hasonlóságot mutat, jelentős – a későbbiekben részletesebb elemzésre kerülő – sajátosságokkal is rendelkezik. A kettő közül a szereplők közötti interoperabilitásnak van elsődlegessége, az eszközök közötti interoperabilitás ehhez képest alárendelt szerepet játszik. Ez utóbbira éppen azért van szükség, hogy a szereplők közötti együttműködés feltételeit biztosítsa. Két, vagy több szereplő eredményes és hatékony együttműködéséhez ugyanis a hagyományos szervezeti folyamatok mellett a technikai rendszerek által megvalósított folyamatokat is össze kell kapcsolni, össze kell hangolni.

Az információtechnológia robbanásszerű fejlődése, az információs tevékenységek, funkciók és eszközök elterjedése, előtérbe kerülése következtében a technikai interoperabilitás szerepe, jelentősége és egyes jellemzői is megváltoztak. A konkrét, valós szereplők közötti interoperabilitást szolgáló, az erőforrásaikat képező eszközök közötti technikai interoperabilitás mellett megjelent egy adott szereplő eszközei és az információs környezet részét képező eszközök közötti interoperabilitás is.

A szereplő és környezet közötti technikai interoperabilitás tartalmilag semmiben sem különbözik, azonban rendeltetésében lényegesen eltér a közvetlen szereplőközi együttműködést szolgáló formától. Ez utóbbival szemben ugyanis ebben az esetben nem egy magasabb-szintű – (had)műveleti – interoperabilitás elősegítése a cél, hanem az adott szereplő tevékenysége hatékonyságának növelése a környezet által biztosított lehetőségek, szolgáltatások magasabb szintű igénybevétele révén.

Az információs környezet eszközei esetében általában lényegtelen, hogy ezek milyen szereplő erőforrásait képezik, a lényegyet mindenképp az általuk nyújtott szolgáltatások (információk, valamint információfeldolgozási és információtovábbítási funkciók) képezik. Bár ezen szolgáltatások – térítés ellenében, vagy térítésmentesen történő – igénybevétele valójában az igénybevevő és a szolgáltató közötti, egyfajta együttműködést jelent, ez napjainkban egyre inkább "személytelenül", automatizált módon történik.

Az információs színtér további sajátossága, hogy hagyományos szereplői – az egyes emberek, embercsoportok, szervezetek – mellett, a mesterséges intelligencia eszköztárának fejlődése következtében kialakultak a feltételei a magasfokú autonómiával, önálló intelligenciával és kommunikációs képességgel rendelkező mesterséges szereplők, az intelligens ágens megjelenésének is.

Az interoperabilitás értelmezéséhez végül meg kell vizsgálnunk azt is, hogy a fogalmat milyen szereplők, illetve eszközök közötti viszony leírására használjuk. Mint azt már korábban is megállapítottuk, a szereplők, vagy eszközök interoperabilitása bármely együttműködő csoport esetében az együttműködés szükséges feltétele. Ennek ellenére egy adott szervezet szervezeti elemei, egy adott eszközrendszer összetevői, vagy egy adott eszköz részegységei között együttes működésre való képességet – bár a bemutatott definícióknak megfelelnek – általában nem nevezzük interoperabilitásnak.

Az előzőekben felsorolt példák esetében a szervezeti elemek, eszközök, vagy részegységek eleve az adott szervezet, eszközrendszer, vagy eszköz részeként történő működés céljából, részletesen meghatározott funkcionális és más követelmények kielégítésére kerültek létrehozásra. Ezzel szemben az interoperabilitás kifejezés használatára olyan esetekben van szükség, amikor az együttes működés részletes feltételei nem előre és örökre adottak, amikor az adott szervezeti elemeknek, vagy eszközöknek egy olyan rendszer összetevőjeként kell működniük, amelynek összetétele heterogén, sőt sok esetben dinamikusan változó.

1.1.3 Az interoperabilitással kapcsolatos további fogalmak

Az interoperabilitás fogalmával néhány másik fogalom – összeférhetőség (kompatibilitás), felcserélhetőség, azonosság (kommonalitás) – is szoros kapcsolatban áll. Ezek közül a katonai alkalmazásban különösen a kompatibilitás fordul elő gyakran az interoperabilitással együtt²⁰, esetenként annak szinonimájaként²¹. Az egyik alapvető NATO doktrína szerint (az informatikai rendszerek esetében) "Az interoperabilitás három szintje, növekvő rendben az összeférhetőség, a felcserélhetőség és az azonosság."²² A három fogalom meghatározását a NATO fogalomjegyzékek a következő formában tartalmazzák²³:

Kompatibilitás, összeférhetőség (compatibility): Termékek, folyamatok, vagy szolgáltatások alkalmassága arra, hogy meghatározott feltételek között együtt

²⁰ Lásd például az Egyesült Államok Védelmi Minisztériumának következő szabályozóit:

DoD Directive 4630.5, Compatibility and Interoperability of Tactical C3I Systems. (1985.10.09.)

DoD Directive 4630.5, Compatibility, Interoperability, and Integration of C3I Systems. (1992.11.12.)

²¹ Például: "Changes ... will require ample justification based on technical, performance, **compatibility** (e.g. **interoperability**), and security criteria." kiemelés a szerzőtől [*NATO C3 Technical Architecture, Volume 1, Management, Version 2 ~ 21.o.*]

²² *AJP-01(B)*, i.m. [13-2.o.]

²³ A meghatározások 2000.07.15. dátummegjelöléssel szerepelnek. Az AAP-6 korábbi változataiban az idézetekkel tartalmilag lényegében azonos meghatározások szerepeltek. Ugyanezen meghatározások szerepelnek az AAP-31 különböző változataiban is.

felhasználhatók legyenek lényeges (releváns) követelmények kielégítésére, anélkül hogy elfogadhatatlan kölcsönhatásokat okoznának. (ISO-IEC)²⁴

Felcserélhetőség, csereszabotosság (interchangeability): Termék, folyamat, vagy szolgáltatás képessége arra, hogy egy másik helyett, ugyanazon követelmények kielégítésére felhasználható legyen.²⁵

Azonosság (commonality): Azon állapot, amikor ugyanaz a doktrína, eljárások és eszközök kerülnek felhasználásra.²⁶

Az idézett definíciókban foglaltak alapján azt kell mondanunk, hogy ezen fogalmak – ebben az értelmezésben – valójában nem tekinthetők az interoperabilitás különböző szintű változatainak, legfeljebb az interoperabilitás szempontjából lényeges jellemzőknek, képességeknek.

A kompatibilitás fenti meghatározása az eredeti angol kifejezés elsődleges jelentéseinek felel meg²⁷, azonban ebben az értelemben nem több, mint "egymás mellett működési képesség". Ennek az értelmezésnek megfelelően – amely például az 'elektromágneses kompatibilitás'²⁸ kifejezésben jelenik meg – két, vagy több eszköz, vagy folyamat lehet kompatibilis akkor is, ha egymással semmiféle együttműködésre nem képesek és nem is tervezettek (pld. egy radarberendezés, egy orvosdiagnosztikai eszköz és egy mobiltelefon készülék).

A kompatibilitás kifejezésnek további jelentései is vannak, amelyek közül egyesek egy rendszer részeként történő felhasználás, míg mások a felcserélhetőség képességét fogalmazzák meg.²⁹ A kompatibilitás kifejezés különböző jelentéseket hordoz a számítástechnikában, informatikában is. Ezek közé tartozik például két eszköz képessége egymás funkcionális helyettesítésére³⁰, két eszköz, vagy egy eszközcsalád két verziójának – lényegében, vagy teljesen azonos – funkcionális képessége (pld. szoftverek változatlan formában történő futtatása-

²⁴ AAP-6(V) mod 2, i.m. [2-C-8.o.].

²⁵ AAP-6(V) mod 2, i.m. [2-I-5.o.]

²⁶ AAP-6(V) mod 2, i.m. [2-C-8.o.]

²⁷ compatible ~ 1.) capable of existing or living together in harmony. 2.) able to exist together with something else. [Webster's Encyclopedic Unabridged Dictionary of the English Language ~ 417.o.]

²⁸ The ability of equipment or a system to function in its electromagnetic environment without causing intolerable electromagnetic disturbances to anything in that environment. [AAP-6(V) mod 2, i.m. ~ 2-E-1.o.]

²⁹ compatible ~ 4.) (computers) (of hardware) capable of being connected to another device without the use of special equipment or software. 5.) (electronics) (of a device, signal, etc.) capable of being used with equipment in a system without the need for special modification or conversion. 7.) something, as a machine or piece of electronic equipment, that is designed to perform the same tasks as another, often in the same way and using virtually identical parts, programmed instructions, etc. [I.m.]

³⁰ compatibility ~ 1.) (hardveré) képesség, amellyel egy alrendszer (pl. a tár) vagy egy külső eszköz (pl. egy terminál) helyettesíteni tudja az eredetileg e célra tervezett eszközt. ... [Számítástechnikai Értelmező Szótár ~ 85.o.]

ra)³¹, vagy egy kapcsolódási szabványnak történő megfelelés³². A kifejezés jelentésének sokféleségét egy további meghatározás a következő formában összegzi: "Két eszköz, készülék, berendezés, program együttműködését, egymással való helyettesíthetőségét, vagy összekapcsolhatóságát jelentő képesség"³³.

A felcserélhetőségről (csereszabatosyságról), valamint az azonosságról (kommonalitásról) megállapítható, hogy lényegét tekintve nem két érintett objektum közötti együttműködési képességet jelentenek. Általában nem is csak aktív objektumok közötti viszony leírására használhatók, mint azt egy kapcsolódó szabályozóban található technikai szemléletű definíciók is mutatják.³⁴ Működő objektumok esetében belátható, hogy ha az egyik objektum együttműködésre képes egy harmadik objektummal, akkor ugyanez igaz lesz a másik, vele cserezabatos objektumra is.

Összességében megállapítható, hogy a szűkebb értelemben vett kompatibilitás, a felcserélhetőség és az azonosság valójában nem az interoperabilitás alacsonyabb szintű megvalósulásai, hanem annak megvalósítási feltételeit biztosító – a két rendszer alrendszerei, elemei között fennálló – kölcsönös képességek. Két rendszer interoperabilitásához ugyanis általában szükség van egymás eszközeinek, rendszereinek kölcsönös használatára, illetve adott elemek, részegységek, anyagi erőforrások ezen eszközök közötti cseréjére.

1.2 Interoperabilitási típusok rendszere hadtudományi szempontból

Az interoperabilitás kifejezés számos jelzős szerkezetben szerepel, amelyek különböző – egymással kapcsolatban álló, egymásra épülő – interoperabilitás-típusokat, összetevőket je-

³¹ compatibility ~ 2.) (szoftveré) képesség, amellyel egy számítógép közvetlenül végre tud hajtani egy olyan programkódot, amelyet egy másik számítógép gépi nyelvén írtak. [*Számítástechnikai Értelmező Szótár* ~ 85.o.] Kompatibilitás ~ Két számítógép akkor kompatibilis, ha az egyikre készült programok a másikon minden változtatás nélkül futtathatók. [KOVÁCS: *Mikroszámítógépek alkalmazása értelmező szótár* ~ 531.o.]

³² Egy funkcionális egység képessége arra, hogy egy meghatározott interfész követelményeinek érzékelhető módosítás nélkül megfeleljen. [*ISO/IEC 2382-1*, i.m. ~ 01.06.11; 21.o.]

³³ KOVÁCS, i.m. [531.o.]

³⁴ Interchangeability: A condition which exists when two or more items possess such functional and physical characteristics as to be equivalent in performance, fit and durability, and are capable of being exchanged one for the other without alteration of the items themselves or of adjoining items, except for adjustment. [*DoD Directive 2010.6, Standardization and Interoperability of Weapon Systems and Equipment within the NATO*. 1980 ~ Enclosure 2 – Definitions.]

Commonality: A quality which applies to materiel or systems possessing like and interchangeable characteristics enabling each to be utilized or operated and maintained by personnel trained on the others without additional specialized training; having interchangeable repair parts or components; and applying to consumable items interchangeably equivalent without adjustment. [*DoD Directive 2010.6.*, i.m. ~ Enclosure 2 – Definitions; *JP 1-02*, i.m. ~ 83.o.]

lölnek. A különböző típusok szerepe, jelentősége nem azonos, közülük elsődlegesnek a (had)műveleti interoperabilitást kell tekintenünk, amelynek fogalma az alábbiak szerint határozható meg:

A (had)műveleti interoperabilitás közös cél megvalósítása érdekében együttműködő szereplők között fennálló viszony, az eredményes és hatékony együttműködést biztosító átfogó, kölcsönös képesség.

Az eredményes és hatékony együttműködés alapja a célok és a helyzetismeret folyamatos egyeztetése, a közös tevékenység összehangolt megtervezése és koordinált végrehajtása, ami rendszeres információcserét (kommunikációt), valamint az ennek alapját képező közös fogalomrendszert igényel. Az együttműködő felek között a közös tevékenység során információk, anyagi dolgok (termékek, eszközök, energia, stb.) és szolgáltatások áramlanak.

A (had)műveleti interoperabilitás a hadtudomány fogalomrendszerének részét képezi, ami természetesen analóg módon értelmezhető a társadalmi tevékenység más, így polgári alkalmazási területein is. A legmagasabb szintű interoperabilitás megjelölésére általában a szervezeti interoperabilitás, vagy a szervezetközi interoperabilitás kifejezésekkel találkozhatunk.³⁵

Az interoperabilitás legátfogóbb – együttműködő szereplők közötti – változata az érintett szereplők tevékenységének minden funkcionális területén megfelelő szintű együttműködési képességet feltételez. Nem lehet ugyanis megfelelő hatékonyságú együttműködés a megfelelő szervezeti funkciók (funkcionális folyamatok) szükséges mértékű összehangolása nélkül. Ennek megfelelően az interoperabilitás elvileg bármely funkcionális területre vonatkozóan megfogalmazható, mint az adott területen történő együttműködésre való kölcsönös képesség.

A funkcionális területi interoperabilitás együttműködő szereplők között fennálló viszony, az eredményes és hatékony együttműködést egy meghatározott funkcionális területen biztosító kölcsönös képesség.

A különböző funkcionális területeken fennálló interoperabilitás szerepe és jelentősége eltérő. A funkcionális területi interoperabilitások között az elsődleges szerepet mindenképpen a vezetés interoperabilitása játssza, hiszen a vezetési folyamatok teremtik meg és tartják fent

³⁵ Organizational, cross-organizational, interorganizational interoperability. Lásd például FEWELL-CLARK: *Organisational Interoperability: Evaluation and Further Development of the OIM Model*. 2003.

az a szereplők közötti együttműködés alapvető feltételeit. A második csoportba a szereplők alaprendeltetéséhez, alapvető tevékenységeihez kapcsolódó különböző funkcionális területek interoperabilitási típusai tartoznak.³⁶ Végül a harmadik csoportot a valamennyi szereplő esetében létező funkcionális területeken (logisztikai, humán, stb.) érvényesülő interoperabilitástípusok alkotják.

1.2.1 Vezetési interoperabilitás

A vezetési interoperabilitás a szereplők kölcsönös képessége vezetési folyamataik összehangolt működtetésére, a közös célok és a helyzetismeret egyeztetésére, a végrehajtandó feladatok összehangolt tervezésére és koordinált végrehajtására. Ennek alapvető feltételét képezi a szereplők közötti információcsere (kommunikáció), illetve ezen információknak az együttműködéshez szükséges mértékig egyeztetett közös értelmezése. Mivel információcserére tágabb értelemben nem csak a vezetési folyamatok során kerülhet sor, a későbbiekben szükséges lesz bevezetni az információs interoperabilitás általánosabb fogalmát is, amelynek a vezetési interoperabilitás így egy sajátos, a vezetési területre szűkített változatát képezi.

A vezetési – és ezzel egyidőben az információs – interoperabilitásnak két alapvető összetevője van: az információcserére való képesség és az információk közös értelmezésére való képesség, amelyeket a későbbiekben részletesen is tárgyalni fogunk. A vezetési, illetve információs interoperabilitáshoz kapcsolódóan a szakirodalomban olyan további fogalmakkal is találkozhatunk, mint: nyelvi interoperabilitás, fogalmi interoperabilitás, vagy szellemi interoperabilitás³⁷. Ezek közül a nyelvi interoperabilitás az információcsere természetes feltétele: a kommunikáció során használt nyelv meghatározott szintű ismerete.

A fogalmi interoperabilitás a szereplők fogalmainak, fogalmi rendszerének azonossága, vagy megfeleltethetősége, ami az információcsere alapvető feltétele. A szellemi interoperabilitással pedig a szereplők gondolkodásának azonossága, együttműködéshez szükséges mértékű hasonlósága értelemben találkozhatunk.³⁸ Katonai műveletek esetében – a különböző szabályozókban – e két követelmény a közös, egységes doktrína szükségességének és az

³⁶ Ilyenek lehetnek például a légvédelmi, a műszaki, vagy a vegyivédelmi interoperabilitás, amelyek helyett azonban rendszerint az "interoperabilitás a légvédelmi, műszaki, vegyivédelmi területen" kifejezések használatosak.

³⁷ Lásd például: CROSSEY: *Improving Language Interoperability*, MOLNÁR: *A jövő háborúinak és fegyveres konfliktusainak jellemzői* [11.o.], vagy TOLK-MUGUIRA: *The Levels of Conceptual Interoperability Model (LCIM)*.

³⁸ Ez utóbbinak napjainkban egyre inkább előtérbe kerülő összetevője a kulturális interoperabilitás. Ez utóbbit lásd pld. SCHWERZEL: *Transforming Attitudes*. [*o.]

egyes haderónemi, vagy nemzeti eljárások kölcsönös ismeretének formájában jelenik meg.³⁹ A fogalmi és szellemi interoperabilitás, illetve az ezekben megtestesülő közös értelmezés megfelelő szinten csak a gyakorlatban, katonai műveletek esetében összhaderónemi és többnemzetiségű gyakorlások, gyakorlatok során alakulhat ki és szilárdulhat meg.

1.2.2 Logisztikai és más funkcionális interoperabilitások

Az együttműködő szereplők közötti (had)műveleti interoperabilitás másik lényeges funkcionális összetevője a logisztikai interoperabilitás.

A logisztikai interoperabilitás különböző szereplők kölcsönös képessége logisztikai szolgáltatások nyújtására és fogadására.

Egy korábbi, szűkebb értelmezés szerint a logisztikai interoperabilitás a részegységek, összetevők és javítóanyagok biztosítása során megnyilvánuló képesség, amely elsősorban ezek csereszabátosságának megteremtésével biztosítható. Esetenként a csereszabátosságnál alacsonyabb szintű képesség is elegendő, ha a teljesítmény csökkenése, vagy valamely más korlátozása (had)műveleti szempontból elfogadható.⁴⁰ Mai NATO értelmezés szerint a logisztikai interoperabilitás minimális követelménye az alapvető eszközök interoperabilitása, az ellátási anyagok csereszabátossága és az eljárások azonossága.⁴¹

A logisztikai interoperabilitás – az információs jellegű interoperabilitási összetevők mellett – szinte kezdetektől fogva jelentős szerepet játszott. Ezt mutatja az interoperabilitás és szabványosítás elsődleges prioritással rendelkező öt területének megfogalmazása egy 1980-as években kiadott szabályozóban: vezetési, irányítási és információs rendszerek; repülőgépek kölcsönös kiszolgálása; lőszeres; kompatibilis harctéri felderítő/célmegjelölő rendszerek; valamint a részegységek és alkatrészek interoperabilitása és szabványosítása.⁴²

Az egyes specifikus funkcionális interoperabilitások általában kevesebb általánosítható jellemzővel rendelkeznek. A funkcionális területeken folyó együttműködés ugyanis – a gazdasági, termelő szféra kivételével – a legtöbb esetben elsősorban információs kapcsolatokra épül, így e funkcionális interoperabilitások lényegében megegyeznek a funkcionális terület-

³⁹ "Egy közös doktrína, az eszközök és eljárások szabványosításával támogatva, összhaderónemi és többnemzetiségű gyakorlatokon megerősítve képezi alapját egy összhaderónemi és többnemzetiségű erőt alkotó csoportosítások és egységek együttműködési képességének." *AJP-01(B)*, i.m. ~ 1. fejezet 0117. pont [1-7.o.]

"A közös értelmezés az összhaderónemi doktrína közös alkalmazásán alapul. ... A gondolkodásban és a gyakorlatban elválaszthatatlanul közös megközelítésnek kell érvényesülnie." *AJP-01(B)*, i.m. 0409. pont [4-3.o.]

⁴⁰ *DoD Directive 2010.6*, i.m. ~ Enclosure 2 – Definitions.

⁴¹ *NATO Handbook*, 1998 [176.o.]

re vonatkozó információs interoperabilitással. A funkcionális interoperabilitás egy adott területen magában foglalja, feltételezi a szakterület szereplőinek (szervezeteinek, személyeinek) interoperabilitását, szakmai együttműködésre való képességét, valamint a szakterületi szereplők és más szereplők közötti szükséges mértékű interoperabilitást.⁴³

A vezetés és a logisztika mellett a katonai tevékenységben kiemelt szerepet játszik a felderítés, mint elsődlegesen információs funkció szakterületén fennálló interoperabilitás. Ezt szemlélteti például az a tény, hogy az Egyesült Államok hadserege vezérkarának összhaderőnemi doktrinális enciklopédiájában az interoperabilitás címszó⁴⁴ két alcímét a felderítési interoperabilitás (intelligence interoperability) és az informatikai rendszerek közötti interoperabilitás (C4 systems interoperability) alkotják.

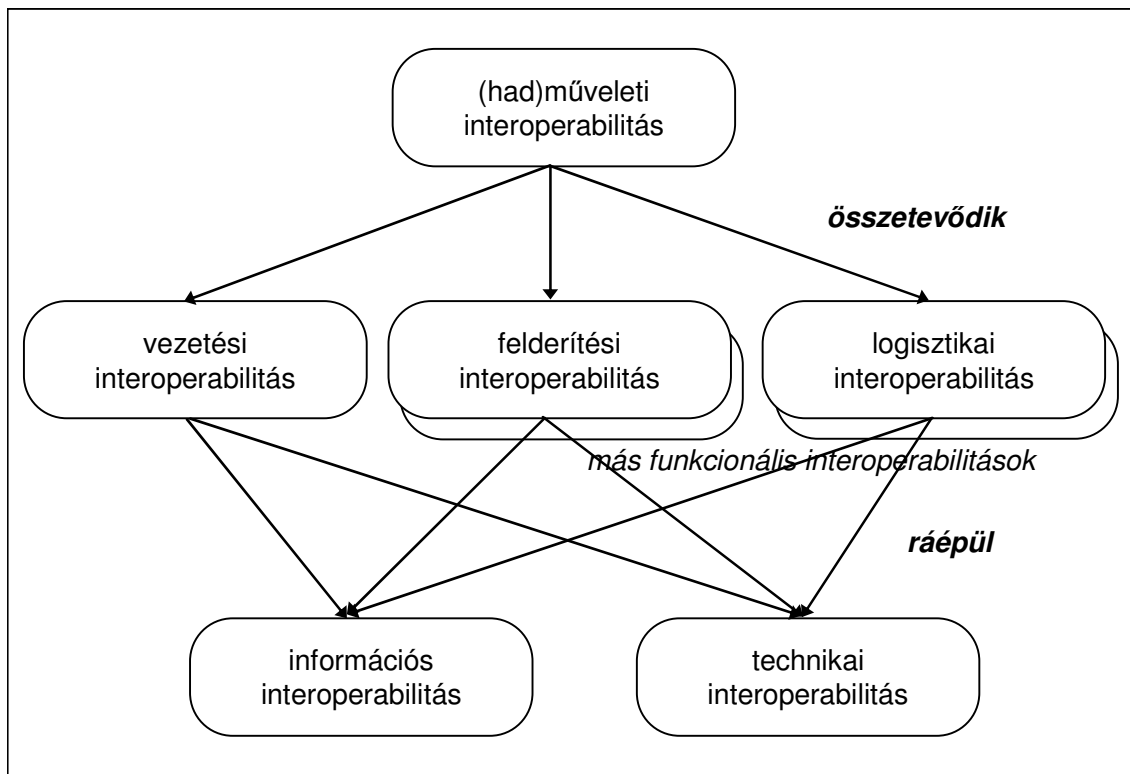
A korábban már megfogalmazottakat újra hangsúlyozva ki kell emelnünk, hogy valamilyen ismertett interoperabilitási fogalom használatának lényegében csak olyan helyzetekben van értelme, amelyeket valamilyen szempontból heterogenitás jellemez. Nincs szükség ugyanis fogalmi interoperabilitás hangsúlyozására egy adott szakterület azonos fogalomrendszert használó szakemberei között, nyelvi interoperabilitás említésére azonos nyelvet használók esetében, vagy informatikai rendszerek interoperabilitásának vizsgálatára azonos rendszerek között. Ezek a példák is azt bizonyítják, hogy az interoperabilitás és heterogenitás egymást feltételező fogalmak.

Az előző pontban megfogalmazottakra támaszkodva az interoperabilitás alapvető típusait és azok összefüggéseit hadtudományi értelmezésben (katonai alkalmazásban) a következő ábrán látható modell szemlélteti. A funkcionális interoperabilitások között a felderítő és a logisztikai típusok mellett szerepelhetnek a különböző harcoló, harci támogató és harci kiszolgáló támogató szakterületek interoperabilitási típusai (légvédelmi, műszaki, híradó, szállítási, stb.).

⁴² *DoD Directive, 2010.6, i.m. ~ D. Policy, 2. Priorities.*

⁴³ Lásd például: "Az Árpád interoperabilitását az eljárások vonatkozásában két összefüggésben vizsgálom: ... az Árpád együttműködési képessége más NATO országok tüzérségi tűzvezető rendszerével; ... az Árpád együttműködési képessége más NATO országok nem-tüzér (összfegyvernemi, pl. gépesített lövész vagy harcokcsi) erőivel." [KENDE: *A magyar tábori tüzérség tűzvezetésének NATO interoperabilitása ~ 92.o.*]

⁴⁴ *The Joint Doctrine Encyclopedia, 1997 [352-354.o.]*



1.1 ábra: Az interoperabilitási típusok rendszere

Az értekezésben az előző és a továbbiakban szereplő ábrák, amelyek esetében az ábra-címhez tartozó lábjegyzetben nem kerül megjelölésre a forrás, saját alkotásom, szerkesztésem.

1.3 Az információs interoperabilitás fogalma, összetevői

Globalizálódó világunkban a különböző szereplők közötti együttműködés minden (politikai, védelmi, gazdasági, kulturális, stb.) szférában egyre nagyobb szerepet játszik. A szereplők (személyek, szervezetek, rendszerek) eredményes és hatékony tevékenysége, működése és együttműködése lényegében elképzelhetetlen a szereplők közötti kiterjedt információcsere, illetve az információs színtér különböző információforrásainak, információs szolgáltatásainak széleskörű igénybevétele nélkül. Ennek megfelelően növekszik a szereplők közötti – az előzőekben már részletebben tárgyalt – interoperabilitás jelentősége is. Az információs korszak beköszöntével ezen belül is egyre inkább kiemelt jelentőséggel bír az információs interoperabilitás. Az információs interoperabilitás fogalmának meghatározásához elsőként az információ, valamint az ehhez kapcsolódó más lényeges fogalmak értelmezésének tisztázására van szükség.

1.3.1 Információ, ismeret, tudás, adat

Jelen értekezés alapját, a szerző más munkáihoz hasonlóan, az információ visszatükrözés-alapú, emberhez kötött értelmezése alkotja. Ennek megfelelően legtágabb értelemben az információ nem más, mint a valóság (egy részének) visszatükröződése. Ez azt jelenti, hogy egymással kölcsönhatásban álló anyagi rendszerek esetében az egyik (visszatükrözött) rendszer sajátosságai más alakban reprodukálódnak a másik (visszatükrözött) rendszer sajátosságaiban. Vagyis az információ az anyag egyetemes, objektív tulajdonsága és egyaránt értelmezhető ember, valamint élő, vagy élettelen rendszerek esetében is.

A továbbiakban azonban az információt az előbbi tág értelmezéssel szemben az emberhez kötjük, egy speciális rendszerben történő visszatükrözésre értjük. Ez a visszatükrözés tudatos, célorientált folyamat, amely azért történik, hogy a környező világ megismerhető és megérthető, ennek alapján a kitűzött célok megvalósíthatóak, az ehhez szükséges tevékenységek végrehajthatóak legyenek.

Az információ fogalma tehát az ember szempontjából szorosan kapcsolódik az ismeret(ek) és tudás fogalmakhoz. Az ember, mint biológiai lény egy dinamikusan változó környezetben él és folyamatosan érzékelnie kell a környezet hatásait, illetve önmaga állapotát, hogy céljainak, szükségleteinek megfelelően tudjon élni környezetében, alkalmazkodni tudjon a folyton változó körülményekhez, megfelelő viselkedéssel reagáljon az őt érő környezeti hatásokra, eredményes tevékenységi formákat válasszon és valósítson meg céljai elérése érdekében.

A tudás – viszonylag egységesen elfogadott értelmezés szerint – a közvetlen megismerés és kommunikáció útján megszerzett, valamint a gondolkodás eredményeként létrehozott ismeretek, illetve a gyakorlás útján kialakított speciális képességek (műveletek) összessége⁴⁵. Az emberi tudás úgynevezett tulajdonított minőség, amelyet a viselkedés alapján ítélünk meg: azt, hogy egy ember mit tud, kérdésekkel és tevékenységek megfigyelésével dönthetjük el.

Az ismeretek – a tudásról elmondottakhoz illeszkedve – a megismerő tevékenység eredményei, a valós vagy elképzelt világ visszatükröződései az emberi tudatban. Ide tartoznak a közvetlen érzékelés révén megismert empirikus tények és kialakult elképzelések, valamint a fogalmi megismerés útján létrejövő újabb tények, vagy elképzelések, fogalmak, összefüggések (törvények, törvényszerűségek, elvek) és tevékenységi elgondolások (szabályok, gondo-

⁴⁵ Tudni valamiről ("know what"), vagy tudni valamit ("know-how").

latmenetek, algoritmusok). A felsorolt ismeretfajtákhoz tartozó tudáselemek a tudatban nem önállóan, hanem egymással különféle kapcsolatokba rendeződve léteznek. Az ismeretek ebben a megfogalmazásban a tudás egyik alapvető részét alkotják, megkülönböztetve a tudás másik összetevőjétől.⁴⁶ Az ismeret és tudás megkülönböztetését az angol nyelvű szakirodalomban jelentős mértékben nehezíti, hogy a két fogalomra egy kifejezés (knowledge) létezik.⁴⁷

Az információ különböző meghatározásait és e kifejezés előfordulásait áttekintve megállapítható, hogy ezek szinte minden esetben az ismeretek megszerzéséhez, illetve átadásához kapcsolódnak. Egységesen elfogadott – bár nem feltétlenül egységesen értelmezett – megállapítások szerint az ismeretek elsődleges forrását a valóságról közvetlen vagy közvetett módon szerzett információk képezik, illetve az ismeretek információvá alakítva adhatók át, cserélhetők.

Az információ az emberi ismeretszerzés folyamatában közbenső pozíciót foglal el a környezeti hatások, üzenetek (hírek) és adatok, valamint a tudás között. Az ember a hatásokat, üzeneteket, adatokat először érzékeli, észleli, majd értelmezi, végül beépíti ismeretei közé.⁴⁸ Ez a folyamat természetesen nem feltétlenül halad végig: nem mindent észlelünk, nem minden észlelt dolgot tudunk értelmezni, és nem minden értelmezett dolgot építünk be ismereteink közé.

Az információ az ismeretátadás folyamatában is közbeeső szerepet tölt be, hiszen az emberi tudatban kialakult szubjektív ismeretek ebben a formában más szubjektum számára hozzáférhetetlenek: közvetlenül nem tanulmányozhatók, át nem vehetők, csak ha az ismereteket valamilyen formában – üzenet, írás, adat, stb. – megjelenítjük. Ennek során értelemszerűen a bonyolult belső struktúrával rendelkező ismereteknek csak egy része, ezek is kapcsolataik jelentős részétől elszakítva adhatók át.

⁴⁶ A két összetevő megkülönböztetésére használatos a **deklaratív tudás** (= ismeretek), illetve a **procedurális tudás** (= műveletek) kifejezéspár is.

⁴⁷ Egyes esetekben az **ismeret** fogalom megjelölésére megkülönböztetésül a **knowledge piece** kifejezést használják.

⁴⁸ Ehhez a gondolatmenethez illeszkednek a következő definíciók: az információ értelmezett adat; az információ az adathoz rendelt jelentés.

Az előzőekben elmondottakból következően az információ és a tudás közötti kapcsolatot alapvetően rész-egész jellegűnek tartjuk, az információ fogalmát is a visszatükröződés eredményének tekintjük⁴⁹ és a következőképpen definiáljuk:

Az információ (az egyes ember szempontjából) a világ egy megragadott aspektusának visszatükröződése, mentális reprezentációja az emberi tudatban.

A tudás, illetve az információk mentális reprezentációja pontosan nem ismert, ezzel kapcsolatban több elmélet és elgondolás is létezik. A hagyományos megközelítés szerint a reprezentáció szimbolikus jellegű: az emberi tudatban létezik a világ egy szimbolikus modellje, amelyet a különböző kognitív folyamatok manipulálnak és felhasználnak. A szimbolikus reprezentációk két alapvető formája az analóg, valamint a propozicionális (ítélet-formájú) reprezentáció. A 80-as évek vége felé megerősödött másik irányzat – a konnekcionista megközelítés – szerint viszont a tudás szubszimbolikus szintű, elosztott reprezentációk formájában létezik.⁵⁰

Az analóg reprezentáció legjellemzőbb példái az emlékképek, hangok, illatok. Ezek jellemzője, hogy "képszerűek", a dolgokat implicit módon reprezentálják⁵¹, és konkrétak (adott érzéklettípushoz kötöttek). A propozicionális reprezentációk ezzel szemben "nyelvszerűek", a tudás fogalmi tartalmát ragadják meg, a dolgokat explicit módon írják le, és absztrakta (függetlenek attól, hogy a reprezentált információ eredetileg milyen érzéklet formájában jelent meg). Végül az elosztott reprezentáció jellemzője, hogy az információkat egy hálózat elemeinek aktivitás-mintázata hordozza.

A továbbiakban elsősorban a szimbolikus reprezentációkkal foglalkozunk, amelyek közül az analóg reprezentáció elsősorban az érzéki megismeréshez, a propozicionális pedig a kommunikációhoz és a fogalmi megismeréshez kapcsolható. Az érzéki megismerés során az információk minden bizonnyal analóg reprezentáció formájában keletkeznek és ebben a formában, vagy további – a már meglévő ismereteket is felhasználó – mentális műveletek eredményeként keletkező propozicionális reprezentációk formájában (esetleg mindkettőben) kerülnek felhasználásra, vagy épülnek be a tudásba. A kommunikáció során keletkező informá-

⁴⁹ Ez lényegében ellentét az információ kifejezés korábban már hivatkozott köznapi használatával, amely azt tájékoztatásként, felvilágosításként, hírként, vagy értesülésként, tehát az emberi tudaton kívül létező dologként értelmezi.

⁵⁰ A hagyományos megközelítés alapvetően a Neumann-i felépítésű számítógép, a konnekcionista megközelítés pedig a neuron-hálózat modelljére épül. A kettő egyébként össze is hangolható, amennyiben ezeket eltérő szinteken működőnek tekintjük.

ciók eleve propozicionális formájúak, és ilyenek a fogalmi megismerés során kialakított elméleti tudás elemei is.

A társadalomban élő ember információit egyre inkább közvetett módon, adatok és hírek segítségével szerzi. Az egyének, szervezetek és az egész emberiség számára egyre növekvő jelentőséggel bír az adatok, tágabb értelemben a rögzített információk formájában felhalmozott, felhasználásra váró tudáskincs. Az egyes emberek által birtokolt tudás összetevőinek egy része ugyanis – az eszközök, a rajz és az írás megjelenése óta – anyagi formában is objektíválható, rögzített külső reprezentációk formájában is megjelenik. Ez utóbbiak két nagy csoportba, a rögzített és beépített tudás kategóriába sorolhatók.

A rögzített tudás lényege meghatározott tudásösszetevők valamely anyagi hordozón történő rögzítése, amelyből e tudásösszetevők később visszanyerhetők (megismerhetők, átvehetők, elsajátíthatók). A tudásösszetevők a későbbi felhasználás biztosítása érdekében a különböző hordozókon meghatározott, egyezményes formában kerülnek rögzítésre. A megszerzett tudás rajzok, képek, jelek, majd mindenekelőtt az írás formájában történő rögzítése évezredek óta szolgálja az emberiség fennmaradását és fejlődését.

A beépített tudás valamely használati tárgyban jelenik meg, lényege a tudást hordozó (mű)tárgy meghatározott funkciója. A beépített tudás alapvető jellegét tekintve "rejtett", az adott tárgy e tudás ismerete nélkül is felhasználható. A tudományos-technikai forradalom eredményeként az emberi tudás egyre nagyobb része tárgyiasult a tevékenységet megkönnyítő, vagy új tevékenységeket lehetővé tévő eszközök, majd gépek, illetve automatizált berendezések formájában.

A rögzített tudás maga is két csoportba sorolható. Az első csoportot az analóg mentális reprezentációknak megfelelő szemléletes (rögzített) reprezentációk alkotják, amelyek az ember által érzékelhető környezeti hatásokat viszonylag valósághű formában reprodukálják, rögzítik. Ide tartoznak a hagyományos rajzok és festmények, illetve a különböző eszközök segítségével készült – állókép-, mozgókép-, hang-, stb. – felvételek.⁵¹ A szemléletes reprezentációk érzékelése, megszemlélése, vagy lejátszása lényegében mindenkiben az eredeti környezeti hatások érzetét kelti, biztosítja a valóság adott aspektusának megismerését.

⁵¹ Implicit reprezentáció alatt azt értjük, hogy a dolgokat, jellemzőket és viszonyokat nem önállóan, a valóságból kiragadva, hanem a valóság szerkezetét megtartva (azzal analóg módon) írjuk le.

⁵² Megfelelő eszközök képesek az ember által nem érzékelhető környezeti hatásokat, jellemzőket is (pld. radioaktív sugárzás, mágneses térérő, stb.) érzékelni, átalakítani és szemléletes formában rögzíteni.

A második csoportba az absztrakt reprezentációk tartoznak, amelyek a szemléletes reprezentációkkal szemben nem hordoznak a valósághoz hasonló jellemzőket, kapcsolatuk az általuk reprezentált dolgokkal önkényes (megállapodáson alapul). Ide tartoznak mindekelőtt a hagyományos írásos szövegek, szimbólumrendszerek, illetve a különböző – numerikus, logikai, stb. – adatok. Ezek érzékelése nem biztosítja automatikusan a reprezentált információ megismerését, hiszen ehhez szükséges az ábrázolás szabályainak – az alkalmazott "nyelvnek" – az ismerete is.

Az információ felsorolt reprezentációs formái maguk is különböző formákban kerülhetnek rögzítésre és az idők során ezek köre is változott. Ezen másodlagos reprezentációk között hosszú ideig a papírra (illetve megfelelő felületre) történő írás-rajzolás játszott a vezető szerepet. Ezt követte a képek fényérzékeny anyagok segítségével (papíron vagy celluloidon), majd a hangok és képek mágneses hordozón – lényegében analóg formában – történő rögzítése. Ezt napjainkra gyakorlatilag felváltotta a digitális forma és újabb rögzítési módszerek is megjelentek.

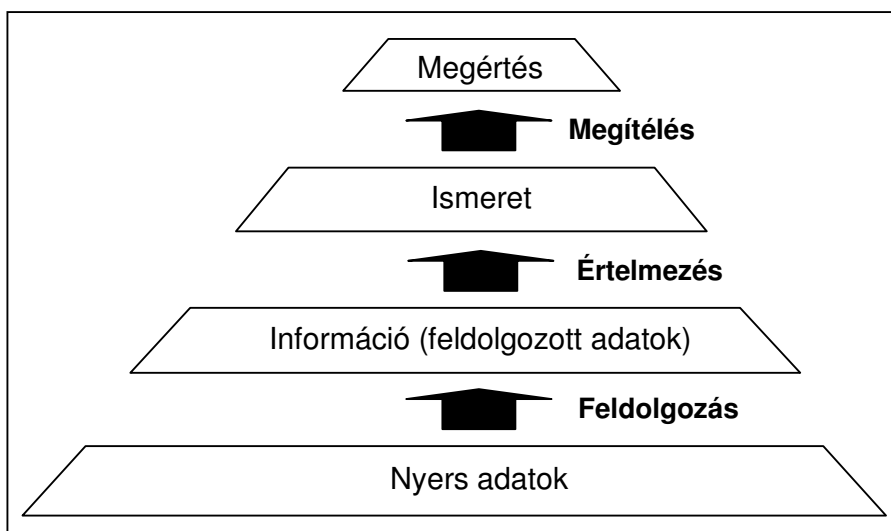
Az adatok szűkebb értelemben az absztrakt külső rögzített reprezentációk egyik csoportját alkotják, tágabb értelemben ez utóbbiak szinonímáját képezik. A szűkebb értelmezés szerint csak a régóta használatos numerikus és logikai adatok, mennyiségi és igaz-hamis jellegű tulajdonságok absztrakciói sorolhatók ide. Ezeknek az adatoknak – megfelelő összefüggésekre épülő – matematikai és logikai műveletekben, illetve ilyenekből felépített algoritmusokban történő felhasználásával új, eredményadatok állíthatók elő, amelyek értelmezésével aztán új információk nyerhetők. A numerikus és logikai adatokra szűkített értelmezés jelenik meg például a multimédia tartalmának adat, szöveg, hang és kép egyesítéseként történő megfogalmazásában.

Az adatok köre a későbbiekben a számítástechnika által támogatott adatfeldolgozás lehetőségeinek fejlődésével fokozatosan kibővült a szöveges, majd a grafikus, hang-, álló- és mozgókép adatokkal és lényegében kiterjedt a rögzített reprezentációk teljes egészére. A nemzetközi szabványosítási szervezet információtechnológiai szótárában⁵³ hosszú időn keresztül szerepelt a következő meghatározás: az adat tények, vagy elképzelések egyezményesen ábrázolt, emberek és automatizált eszközök általi továbbításra, feldolgozásra és értelmezésre alkalmas formája. Ugyanezen szótár ekkor az információt, mint az adathoz az elfogadott megállapodásnak megfelelően rendelt jelentést definiálta.

A fenti, adatfeldolgozás-orientált megközelítés szerint tehát az adat volt az elsődleges és az információ a származtatott fogalom, ami a valóságnak nyilvánvalóan nem felelt meg, hiszen információ nem csak adatból nyerhető. Emiatt a későbbi változatokban már új meghatározások szerepeltek. Eszerint az információ objektumokra – tényekre, eseményekre, dolgokra, folyamatokra és elképzelésekre, köztük fogalmakra – vonatkozó ismeret, amelynek meghatározott összefüggésben konkrét jelentése van. Az adat pedig az információ újraértelmezhető, továbbításra, értelmezésre, vagy feldolgozásra alkalmas, formalizált reprezentációja. A fentiekkel összhangban a továbbiakban az adat fogalma alatt a tágabb értelmezésnek megfelelően a következőt értjük:

Az adat az információ absztrakt, egyezményes jelrendszerben rögzített reprezentációja.

Ehelyütt jeleznünk kell, hogy értelmezésünk nem esik egybe a NATO, és tagállamai hadseregeinek több dokumentumban rögzített értelmezésével. Ez utóbbit az úgynevezett információ-, vagy kognitív hierarchia írja le.



1.2 ábra: Az információ-hierarchia⁵⁴

⁵³ ISO/IEC 2382-1, i.m., Part 1: Fundamental terms.

⁵⁴ Forrás: AJP-3.2.1 Command and Control of Allied Land Forces, Figure 3-3. Cognitive Hierarchy [3-7.o.], illetve FM 100-6 Information Operations, Figure 2-1. The Cognitive Hierarchy [2-1.o.].

E felfogás szerint a tágabb értelemben vett 'információ' különböző formákban és szinteken jelenik meg: a nyers adatokból feldolgozás után, az adott helyzetnek megfelelő összefüggésbe helyezve keletkezik a szűkebb értelemben vett információ⁵⁵. Ebből kiértékeléssel és integrálással alakul ki az ismeret (knowledge), amely ellenőrzött és tényként elfogadott információ. Végül az ismeretekre alapozódik a megértés (understanding).⁵⁶

A struktúra legalacsonyabb szintjén lévő nyers adatok érzékelőberendezésekből származó, vagy a rendszeren belül áramló – még fel nem dolgozott (összevetett, értékelt, értelmezett, integrált) – jelek. A második szintet alkotó információk feldolgozott, a felhasználó számára érthető formára alakított, vagy megjelenített⁵⁷ adatok. Ez a feldolgozás még általában nem sok értéket ad hozzá a nyers adatokhoz, bár egyes esetekben már ezen információknak is lehet azonnali, nyilvánvaló és jelentős értéke. Az ismeret szintjén az egyes információk már kiértékelésre kerülnek megbízhatóság, relevancia és fontosság szempontjából és összevetésükkel, integrálásukkal, felhasználásukkal kialakításra kerül egy koherens kép, amely a döntések meghozatalának alapját képezi. A legfelső szinten az ismereteket a konkrét helyzetre alkalmazva és kiegészítve, a hiányokat a megítélés és az intuíció segítségével kitöltve, jön létre a megértés.

Az információra és az ismeretre vonatkozó álláspontunknak megfelelően az információ ezen különböző 'szintjei' nem azonos kategóriákat jelölnek. Az első két szint értelmezésünk szerint még nem tekinthető információnak: ezek csak az információ keletkezése (az információszerzés) során szerepet játszó – környezeti hatásokat, vagy más forrásokból származó információkat hordozó – objektumok. A két felső szint tartalma pedig megegyezik az ismeret tartalmával, ennek két – a környezetből beszerezhető, illetve a gondolkodási folyamatokkal és korábban megszerzett információkkal kiegészített – részre tagolása csak az információfeldolgozási folyamat szakaszaihoz, illetve az információs tevékenységek jellegéhez kapcsolódóan lehetséges.

Az információ, ismeret és tudás fogalmai nem csak az egyes emberek, hanem tartósan együttműködő csoportjaik, a szervezetek esetében is értelmezhetőek. Ennek megfelelően a

⁵⁵ Ezt a szintet az 'információ' kifejezés két különböző értelmezésben történő alkalmazásának elkerülésére az Egyesült Államok Tengerészgyalogságának egy doktrinális anyaga 'feldolgozott adat'-nak nevezi [MCDP 6, *Command and Control*. 1996 ~ 68.o.]

⁵⁶ Egyes anyagokban a negyedik szint a bölcsesség (wisdom) [pld. MURPHY et.al.: *Information Operations: Wisdom Warfare for 2025*].

⁵⁷ Például légifelvétel filmtekercséről készített fénykép, kódolt rádióközlemény átírata, számítógépes adatok megjelenítése szöveges, vagy grafikus formában, stb.

szervezeti tudás a megfigyelés és kommunikáció útján a szervezeten kívülről megszerzett, valamint a szervezeten belül létrehozott információk (a szervezet rendelkezésére álló ismeretek), valamint a szervezeti működés során kialakított speciális képességek (műveletek) összessége. A szervezeti tudás értelemszerűen magában foglalja tagjai tudását, ismereteit, képességeit, de több is annál, hiszen éppen ebben rejlik az együttműködés, a szervezettség előnye. Amit a szervezet egy tagja tud, vagy amire képes, azt a szervezet is tudja, de a szervezet olyanra is képes, amelyet tagjai egyenként nem, csak együttműködve tudnak megvalósítani.

Ahogy egy személy számára rendelkezésre álló tudás a saját (belső) tudás, illetve a hozzáférhető rögzített és beépített külső tudásösszetevők összessége, úgy egy szervezet számára rendelkezésre álló tudás is a szervezet tagjai belső tudásának, valamint a szervezet által birtokolt, vagy hozzáférhető rögzített és beépített tudásösszetevőknek az összessége. A tudásmennyiség egyre növekvő ütemű bővülésével egyidőben figyelhető meg a külső tudás szerepének és részarányának növekedése is.

A szervezet birtokában lévő ismeretek – köztük a megszerzett, vagy előállított információk – tehát többféle formában létezhetnek. Rendelkezésre állhatnak (belső) mentális reprezentáció formájában a szervezet egyes tagjainak tudatában, vagy anyagi formában objektiválódva, valamilyen külső reprezentáció formájában. Ennek megfelelően a szervezeti információ fogalmát a következőképpen definiálhatjuk:

Az információ (egy szervezet szempontjából) a világ egy megragadott aspektusának közös értelmezés alapján történő visszatükröződése, mentális és/vagy külső reprezentációja a szervezetben.

Ez a definíció a szűkebb értelemben vett (egyedi) információk – a világ dolgaira, jelenségeire, ezek tulajdonságaira és viszonyaira vonatkozó tények és elképzelések – mellett magában foglalja az általános információkat, a világról alkotott fogalmakat, valamint a köztük fennálló összefüggéseket is.

A fenti meghatározás lényeges elemét képezi a közös értelmezés, hiszen ennek hiányában nem lehetne eldönteni, hogy mit tekintünk a szervezet által birtokolt információnak. A gyakorlatban persze egy szervezeten belül előfordulhat – sőt gyakran elő is fordul – eltérő értelmezés, ennek kapcsán eltérően értelmezett fogalmak, egymásnak ellentmondó tények, vagy összefüggések is, ezt azonban feloldandó, közbeeső állapotnak tartjuk, amely megszüntetendő.

A szervezetben napjainkra már az információk túlnyomó többsége egyre inkább adat formájában keletkezik, kerül tárolásra, átalakításra és továbbításra a felhasználás helyére. Sőt az automatizált eszközök, mint végrehajtó elemek megjelenésével és elterjedésével a működés információszükséglete mellett megjelent a működés adatszükséglete is. Ennek megfelelően szervezetek esetében – ha elvonatkoztatunk a visszatükrözés, reprezentáció módjától – az információ és adat kifejezéseket egyaránt használhatjuk. Információról elsősorban olyankor beszélünk, ha emberrel kapcsolatban említjük, vagy a tartalmat – a szemantikus aspektust – akarjuk hangsúlyozni. Az adat megnevezést pedig akkor használjuk, ha gépekkel összefüggésben szerepel, vagy rögzítettségét, ábrázolását – szintaktikai aspektusát – helyezzük előtérbe.

1.3.2 Az információs interoperabilitás fogalma, összetevői

Maga az információs interoperabilitás kifejezés ebben a formában a katonai szakirodalomban viszonylag ritkán fordul elő, megjelenik azonban az Egyesült Államok Védelmi Minisztériumának informatikai vezetője által 1999-ben kiadott – a vezetési (C3I) rendszerek interoperabilitási kérdéseit szabályozó korábbi dokumentumokat⁵⁸ kiegészítő – irányelvekben:

*Információs interoperabilitás: Azon megvalósult állapot, amikor az információk cseréjére elektronikus formában kerül sor és felhasználásuk lehetővé teszi az informatikai rendszerek és/vagy felhasználók hatékony együttes működését.*⁵⁹

A fenti meghatározással ellentétben, megítélésem szerint az információs interoperabilitás tartalma nem szűkíthető le az elektronikus információcserére. A tényleges interoperabilitási követelmény valójában az adott szereplők közötti információcsere minden olyan – köztük hagyományos – formájára kiterjed, amely együttműködésükhöz szükséges. Természetesen az informatikai eszközök és rendszerek, illetve az automatizált információcserére képes más eszközök elterjedésével, sőt uralkodóvá válásával az elektronikus információcsere szerepe folyamatosan nő, de soha sem válik kizárólagossá. Hasonló gondolatmenet található többek kö-

⁵⁸ DoD Directive 4630.5, i.m., illetve DoD Instruction 4630.8 Procedure for Compatibility, Interoperability, and Integration of Command, Control, Communications, and Intelligence (C3I) Systems.

⁵⁹ DoD CIO Guidance and Policy Memorandum No. 1-8330-052899., 4. Definitions. – Az eredeti meghatározásban az "informatikai rendszer" kifejezés helyén "capabilities" áll, amelynek meghatározása ugyanitt: Olyan információtechnológiai, vagy nemzetbiztonsági rendszer (104-106 törvény szerint), amely információk előállítását, felhasználását, vagy cseréjét valósítja meg, vagy támogatja bármely elektronikus formátumban.

zött egy, a tűzvezetés interoperabilitásának elemzésével foglalkozó konferencia-előadásban is.⁶⁰

Mindezt igazolja, hogy a vonatkozó USA dokumentum 2004-es változatában már a következő, átfogóbb tartalmú megfogalmazással találkozhatunk: "Az informatikai és nemzetbiztonsági rendszerek interoperabilitása magában foglalja mind az információk technikai cseréjét, mind ezen információcserének a feladatvégrehajtás által igényelt, végpontok közötti (had)műveleti hatékonyságát. Az interoperabilitás több mint egyszerűen információcsere. Magában foglal rendszereket, folyamatokat, eljárásokat, szervezeteket és feladatokat a teljes életciklus alatt és összhangban kell lennie az információbiztonsággal."⁶¹

Az információs interoperabilitás fogalma, igaz a megkülönböztető jelző nélkül, megjelenik a pán-Európai e-kormányzati szolgáltatások feltételeinek kereteit leíró dokumentumban is, a következő formában:

*Az interoperabilitás az infokommunikációs (ICT) rendszereknek és az általuk támogatott szervezeti folyamatoknak az adatcserére és az információ, valamint a tudás megosztásának biztosítására vonatkozó képességét jelenti.*⁶²

Összességében megállapíthatjuk, hogy az összetett szervezetek, szervezetrendszerek, csoportosítások eredményes és hatékony működésének alapvető feltétele az összetevők közötti megfelelő szintű információcsere, az együttműködéshez szükséges információk megosztása, összehangolt felhasználása. Heterogén összetevők esetében ennek további feltétele az együttműködő felek között fennálló információs interoperabilitás, amely értelmezésünk szerint legtágabb értelemben a következőképpen definiálható.

Az információs interoperabilitás különböző szereplők kölcsönös képessége információk közös értelmezésen alapuló, a hatékony együttműködéshez szükséges cseréjére.

Tágabb értelemben az információs interoperabilitás magában foglalja a környezeti jelenségek, hatások kellően azonos módon történő értelmezését is.

⁶⁰ "Ezen együttműködési képességeket kétféleképpen lehet megvalósítani: hagyományos módszerekkel (nem automatizáltan); automatizált módszerekkel." [KENDE, i.m. ~ 93.o.]

⁶¹ DoD Instruction 4630.5, *Interoperability and Supportability of Information Technology (IT) and National Security Systems (NSS)* ~ Enclosure 2, Definitions, [E2.1.14 Interoperability, 17.o.]

⁶² *European Interoperability Framework for pan-European eGovernment Services. Version 1.0.* 2004 november. [3.o.]

Az információs interoperabilitás részben eltérő, de analóg módon értelmezhető az egyes emberek, illetve a szervezetek esetében. Emberek közötti információcsere során az egyik fél (a küldő) ismereteinek egy kiragadott részét átvitelre alkalmas formába alakítja, ez a külső reprezentáció kerül át, jut el a másik félhez (a fogadóhoz), aki ezt értelmezve alakítja ki a saját belső, mentális reprezentációját és ezt az információt építi be ismeretei közé. Ennek során tehát valójában nem maga az információ kerül átvitelre, hanem egy külső reprezentáció formájában történő megjelenítésre, továbbítására, majd ennek alapján egy "másik" információ létrehozására kerül sor.

A közös értelmezés azt jelenti, hogy az információcserében résztvevő felek azonos kommunikációs elemeket észlelve, azonos külső reprezentációkat értelmezve megfelelő – esetünkben az együttműködéshez szükséges mértékben azonos – mentális reprezentációt alakítanak ki. Más megfogalmazás szerint a közös értelmezés azt jelenti, hogy az információforrás által az adott reprezentációhoz rendelt szándékolt jelentés a szükséges mértékben megegyezik az információ fogadója által az értelmezés során kialakított jelentéssel.

A szervezeten belüli információcsere alapvető folyamata: az átviendő szervezeti információ átalakítása átvitelre alkalmas formába, a közvetítő reprezentáció eljuttatása a másik félhez, majd visszaalakítása szervezeti információvá. Ez a folyamat a következő tevékenységeket foglalja magában:

- az emberi tudatban meglévő információ megjelenítése valamely alkalmas reprezentációban (szükség esetén);
- az előző lépés eredményeként megjelenített, vagy eredetileg rögzített formában meglévő reprezentáció átalakítása a továbbításra alkalmas közvetítő reprezentációra (szükség esetén);
- a közvetítő reprezentáció eljuttatása a fogadóhoz;
- a közvetítő reprezentáció vissza-, vagy átalakítása a fogadó számára megfelelő reprezentációra (szükség esetén);
- a reprezentáció értelmezése, információvá, vagyis belső mentális reprezentációvá alakítása (szükség esetén).

Mint a fentiekből látható, az információcsere folyamatának – a közvetítő reprezentáció átvitele kivételével – valamennyi lépése lényegét tekintve reprezentációs átalakítás, amelynek során az információs interoperabilitás, a közös értelmezésen alapuló információcsere alapvető

követelménye a reprezentációk által hordozott (tervezett, szándékolt) jelentés szükséges mértékű megőrzése, átvitele.

Az információs interoperabilitás – az információk közös értelmezésen alapuló, jelentésmegőrző cseréjére, illetve a környezeti hatások azonos értelmezésére vonatkozó képesség – különböző összetevők, részkapességek meglétét igényli. Ezek viszonylag egységesen elfogadott értelmezés szerint három csoportba sorolhatók, három szintre tagolhatók.

A szemiotika jelölt-jel-jelentés modelljének analógiájára egy három világból álló triád állítható fel, amelynek összetevőit a külső, "valós" világ, a környezet; a belső (mentális, fogalmi) világ; valamint a reprezentációs világ alkotja. Hasonló megoldásra épül egy amerikai kutatócsoport által 2001-ben publikált modell, amely három tartományra (színtérre) – anyagi (fizikai), információs és kognitív – épül.⁶³

Az anyagi (fizikai) színtér az a szárazföldi, tengeri, légi és űrkörnyezet, amelyben a katonai műveletek "hagyományos" objektumai léteznek. Az anyagi színtér tovább bontható a katonai műveletek szereplőire (szervezetekre és személyekre), ezek erőforrásaira (technikai eszközeire, anyagi erőforrásaira és létesítményeire), valamint a természeti, az épített és a társadalmi környezetre. Az anyagi színtéren valósulnak meg a szereplők anyagi jellegű tevékenységei, a technikai eszközök működési folyamatai és a különböző környezeti folyamatok, jelenségek.

A kognitív színteret a szereplők tudatainak összessége alkotja, ez az a "hely", ahol a megfigyelések, a felismerés, az értelmezés, a helyzetismeret, az ismeretek, elképzelések, meggyőződések és az értékek léteznek, a gondolati műveletek és döntések végbemennek. Ez a szellemi dolgok – vezetői képességek, erkölcsi állapot, felkészültség és gyakorlat, szervezeti összekovácsoltság, stb. – tartománya, amely a hadművészet tanulsága szerint oly sok háborút, vagy csatát döntött el.

Az információs színtér a két másik színtér között helyezkedik el és egy eredeti, leegyszerűsített megfogalmazás szerint ez az a tartomány, ahol az "információ" létezik, ahol létrehozásra, kezelésre és megosztásra kerül. A katonai műveletek nézőpontjából ezen keresztül történik az információk cseréje a műveletek résztvevői között, ennek segítségével valósul meg a katonai vezetés, a parancsnoki szándék eljuttatása a végrehajtókhoz.

⁶³ ALBERTS et.al.: *Understanding Information Age Warfare*. 2001.

Mivel értelmezésünk szerint az információ – a tudás, az ismeretek egy körülhatárolt része – a világ egy megragadott aspektusának visszatükröződése, mentális reprezentációja az emberi tudatban, így az valójában a kognitív szintér összetevője. Ennek megfelelően a kognitív szintértől elkülönülő információs szintér alapvető összetevőit valójában az emberi tudás, képességek és ismeretek reprezentációi képezik. Ezek közé tartoznak többek között a különböző szemléletes és absztrakt – köztük a szűkebb értelemben vett "adatszerű" – reprezentációk, valamint a programok formájában megjelenő műveleti előírások, algoritmusok.

Az ismeretek, információk hagyományos reprezentációi (rajz, írás, számok, stb.) az információk hatékonyabb tárolásának, továbbításának (cseréjének), később feldolgozásának, átalakításának érdekében jelentek meg. Az elektronikus reprezentáció, majd az erre épülő elektronikus információfeldolgozási technológia megjelenése és ugrásszerű elterjedése az információs szintér szerepének rendkívüli mértékű kibővülését eredményezte és tulajdonképpen az Információs Korszak kialakulásához vezetett.

Az információs szintér dinamikus összetevőjét az ismeretek, információk reprezentációival végzett műveletek képezik. Ezen műveletek megvalósításához információszerző, tároló, továbbító, feldolgozó és megjelenítő képességekkel rendelkező eszközök szükségesek. Ezek az előzőekben elmondottaknak megfelelően az anyagi szintér részét képezik, azonban szorosan kapcsolódnak az információs szintérhez is, annak anyagi alapját képezik. Ehhez a körhöz tartoznak azok az eszközök is, amelyek elsődleges funkciója ugyan nem információs jellegű, de rendelkeznek információs képességekkel (pld. vezérlő információk fogadása, helyzet- és állapotinformációk rendelkezésre bocsátása) is.

A katonai műveletek szereplői mindhárom szintéren "léteznek": a szervezetet alkotó személyek, technikai eszközök, anyagi készletek és építmények fizikai valójukban az anyagi szintér részét képezik, a személyek tudása (ismeretei és szellemi képességei) a kognitív szintér alkotóeleme, míg a szervezet birtokában lévő, rögzített formában rendelkezésre álló ismeretek, információk az információs szintérhez kapcsolódnak.

Ennek megfelelően a továbbiakban az információs interoperabilitásnak az anyagi szintérhez, az anyagi reprezentációkhoz kapcsolódó technikai; az információs szintérhez, a közbenső (nem anyagi) reprezentációkhoz kapcsolódó szintaktikai; valamint a kognitív szintérhez, a reprezentációk értelmezéséhez kapcsolódó szemantikai szintjeit és ezek kapcsolatát mutatjuk be, elemezzük.

1.3.3 Az információs interoperabilitás technikai összetevője

Az információs interoperabilitás technikai összetevője (technikai szintű információs interoperabilitás, röviden technikai interoperabilitás) az információt hordozó anyagi (fizikai) reprezentációk kezelésére – előállítására, továbbítására, megjelenítésére – vonatkozó képességek összessége. Ez az összetevő tágabb értelemben értelmezhető az eszközöket nem igénylő információcsere esetében is, a továbbiakban azonban részletesebben csak a szervezeti információcsere technikai eszközökhöz kapcsolódó képességeit vizsgáljuk.

A személyközi kommunikáció esetében az információs interoperabilitás feltétele a kommunikációs (beszéd-, metakommunikációs) elemek előállítására (artikulált hangképzés, mimika, mozgás) és érzékelésére (látás, hallás) való képesség, a technikai eszközöket nem igénylő információhordozók esetében pedig az írás- és rajzképesség, illetve a személyközi kommunikációhoz hasonlóan a látás.

Az információcsere anyagi (technikai) feltételét az adott reprezentációnak megfelelő, egymással "interoperábilis" eszközök, eszközcsoportok megléte és rendeltetésszerű működése képezi. Az eszközök közötti interoperabilitás azt jelenti, hogy az egyik eszköz által előállított anyagi reprezentációt, illetve annak anyagi hordozóját a másik eszköz képes fogadni, felhasználni. A munkamegosztás keretében az információcsere, a kommunikáció támogatására önálló szakterület (híradás, távközlés) és specializálódott eszközrendszer (kommunikációs rendszer) alakult ki, amely az információcserében érintett felektől átvette a technikai interoperabilitás megvalósításához szükséges feladatok egy jelentős részét.

Az információcsere során a kommunikációs rendszer végberendezései (csatolófelületei) a továbbítandó információkat meghatározott anyagi reprezentációk formájában fogadják, majd juttatják el más – a fogadó félnél lévő – végberendezésekre (csatolófelületekre). A kommunikációs rendszeren belül szükség esetén további – akár magasabb szinteket érintő – reprezentációs átalakításokra is sor kerülhet, azonban ez az információcserében résztvevő felek szempontjából lényegtelen és érzékelhetetlen. A kommunikációs rendszer a vállalt szolgáltatásminőségi szintnek megfelelően biztosítja a közvetítő anyagi reprezentáció biztonságos és változtatás nélküli átvitelét.⁶⁴

⁶⁴ Tágabb értelemben ide sorolható a küldemények (dokumentumok, más információhordozók) postai (katonai alkalmazásban futár- és tábori posta-) szolgáltatások keretében, szállítás útján történő továbbítása is.

A fentiekből következően a különböző felek technikai interoperabilitással kapcsolatos, együttműködéshez szükséges képességei a rendelkezésre álló szolgáltatásokhoz, a kommunikációs infrastruktúra által biztosított lehetőségekhez viszonyítva határozhatók meg. Adott infrastruktúrális feltételek esetében a technikai interoperabilitás feltétele a kommunikációs rendszer végberendezéseinek, valamint a hagyományos információhordozók előállítására és lejátszására alkalmas eszközöknek a megléte és rendeltetésszerű működtetése. Mindezekre alapozva a technikai interoperabilitás definíciója a következő formában fogalmazható meg:

A technikai szintű információs interoperabilitás különböző szereplők kölcsönös képessége – a rendelkezésre álló kommunikációs infrastruktúra és megfelelő technikai eszközök segítségével – a hatékony együttműködéshez szükséges információkat hordozó anyagi reprezentációk cseréjére.

A korszerű informatikai eszközök segítségével megvalósuló információcserét már a digitális reprezentációk általánossá válása jellemzi, ami az analóg reprezentációk digitalizálásának, majd visszaalakításának meglévő lehetőségei révén gyakorlatilag tetszőleges reprezentáció átvitelének alapját képezheti. A digitális reprezentáció nem csak a számítástechnikai és a kommunikációs rendszerekben, hanem az információrögzítő-tároló-megjelenítő eszközökben is egyre inkább általánossá válik, ami maga után vonja a hagyományos információhordozók⁶⁵ felváltását a digitális információhordozókkal. Ezek már nem kötődnek közvetlenül a hordozott információk jellegéhez, ugyanazon típusú hordozók alkalmazhatók a legkülönbözőbb eszközökben.⁶⁶

A hagyományos kommunikációs rendszerek esetében a különböző formában megjelenő információk – beszéd/hang (távbeszélő), jelsorozatok (morse-távíró), karaktersorozatok (géptávíró), állókép (fax-készülék), mozgókép és hang (videotelekonferencia eszközök), stb. – továbbítására más és más technikai megoldások, kommunikációs eljárások szolgáltak. Ennek következtében a technikai interoperabilitás megvalósításához számos különböző végberendezésre, eszközre, működtetésükhöz sokrétű szakismeretekre van szükség.

Az információtechnológiai fejlődés következtében napjainkban a korszerű kommunikációs rendszereket fokozatosan egységesülő technológiai alapok és megoldások jellemzik, az

⁶⁵ Az írást, rajzot, ábrákat hordozó papír; a képet hordozó negatív film, diafilm, fényképpapír; a hangot hordozó hanglemezt, hangszalag; a mozgóképet hordozó filmszalag, videokazetta; stb.

⁶⁶ Mágneses, optikai, vagy félvezetős tárolók hangrögzítő berendezésekben, fényképezőgépekben, videokamerákban, illetve hordozható, vagy asztali "magnetofonokban", "vetítő" készülékekben, "video" lejátszóknál, házi-mozi-rendszerekben.

integrált szolgáltatású digitális hálózatok megjelenésével először alakult ki egy olyan kommunikációs infrastruktúra, amely a bitfolyamok, véges bitsorozatok átvitelének logikai képességére épülve, megfelelő átalakítások segítségével gyakorlatilag tetszőleges formájú reprezentációk cseréjét lehetővé teszi. Ennek megfelelően a technikai interoperabilitás feltételeinek megteremtése is egyszerűbbé vált, azonban teljesülése még csak minimális feltételét képezi a (had)műveleti interoperabilitás megvalósításának.⁶⁷

1.3.4 Az információs interoperabilitás szintaktikai összetevője

Az információs interoperabilitás szintaktikai összetevője (szintaktikai szintű információs interoperabilitás, röviden szintaktikai interoperabilitás) az anyagi (fizikai) reprezentációkra épülő közbenső reprezentációk kezelésére – előállítására, feldolgozására, megjelenítésére – vonatkozó képességek összessége. Ezek a képességek a gyakorlatban mindenekelőtt az információcsere során alkalmazott nyelvekkel, üzenet- és adatformátumokkal kapcsolatos ismeretekre épülnek. Az információs interoperabilitás szempontjából ezekre az ismeretek és képességekre természetesen nem önmagukért, hanem az együttműködéshez szükséges információcsere igényeinek kielégítése érdekében van szükség.

A személyközi kommunikáció esetében az artikulált hangképzés és a hallás képessége csak szükséges, de nem elégséges feltétele az információcserének. Ehhez szükség van egy közös beszélt nyelv ismeretére, amely magában foglalja a nyelv alapvető összetevőit (szavak) lehetséges körének, valamint a nyelv strukturális szabályainak (nyelvtan) ismeretét. Ennek megfelelően az adott (közvetítő) nyelven történő kommunikációhoz mindkét félnek képesnek kell lennie a továbbítandó ismeretek, információk meghatározott nyelvi reprezentációban történő formailag helyes megjelenítésére, illetve az ilyen reprezentációk struktúrájának felismerésére, összetevőinek különválasztására.

A hagyományos információhordozók segítségével történő információcsere során az írott szöveg esetében a beszélt nyelvre vonatkozó formai szabályok ismerete mellett szükség van a nyelvi struktúrákat és elemeket rögzített ("írott") formában megjelenítő reprezentációk ismeretére is. Ezek birtokában képesek az információt cserélő felek a verbális formában megjelenített információkat írott szöveggé alakítani, illetve az írott szövegeket visszaalakítani a megfelelő verbális reprezentációra. Az írásjelek ismeretének szintaktikai képessége hiányában

⁶⁷ Erről lásd többek között TOLK: *Beyond Technical Interoperability – Introducing a Reference Model for Measures of Merit for Coalition Interoperability*. 2003; STEWART et. al.: *Non-technical Interoperability in Multi-national Forces*. 2004; BOLAND: *Interoperability Requires More Than New Equipment*. 2006.

az érintett felek egy közös nyelv ismeretében sem képesek egymással közvetett, írásos formában (pld. levélben) információt cserélni.

Mind a beszélt nyelv, mind az írott szöveg strukturális szerkezetei és elemei meghatározott, egyezményes módon értelmezett jelentést hordoznak. Az emberi kommunikációban történetileg a közvetlen forma, a beszélt nyelv játszott elsődleges szerepet és csak ezt követte, a beszéd rögzítését szolgálta az írás megjelenése. A nyelvtörténet tanúsága szerint ugyanazon verbális reprezentáció jelentős mértékben különböző írásos (szöveges) reprezentációk formájában (pld. különböző írásrendszerekben, más ábécé segítségével) is megjeleníthető. De arra is van példa, hogy ugyanazon írásos reprezentációhoz különböző – akár lényegesen eltérő – verbális reprezentációk (kiejtésmódok) tartoznak.

A hagyományos rögzített reprezentációk – az írást is beleértve – szintaktikai szempontból két nagy csoportba sorolhatók. Az elsőbe a szemléletes (rajzok, festmények), a másodikba a szimbolikus reprezentációk tartoznak. A szemléletes reprezentációk esetében szintaktikai kérdések általában nem merülnek fel, bár a valóság lehetőségeihez mérten hű ábrázolása mellett ezekben is megjelenhetnek szimbolikus jelentőségű elemek, megoldások. A gyakorlatban az írás mellett más szimbolikus reprezentációk is léteznek, amelyek különböző információk (fogalmak, objektumok, tulajdonságok, viszonyok, értékek, stb.) jelölésére megállapodás szerinti szimbólumokat alkalmaznak. Ide tartoznak többek között a természettudományok (matematika, fizika, kémia, stb.) speciális szimbólumrendszerei; a műszaki tervezés, a térképészet, vagy a katonai helyzetábrázolás szimbólumai; sőt a hétköznapi életben előforduló szimbólumok (közlekedési jelzőtáblák, cég- és termékszimbólumok, stb.) is.

A hagyományos eszközök segítségével történő információcsere esetében a résztvevő feleknek nem kell az alkalmazott analóg reprezentációkra vonatkozó szintaktikai (formai) ismeretekkel rendelkezniük. Ezek az ismeretek beépített tudás formájában az adott eszközök részét képezik és elsősorban az adott eszközöket tervező, készítő, továbbfejlesztő szakemberek számára lényegesek. Ennek megfelelően a szintaktikai interoperabilitási képesség ebben az esetben megegyezik a közvetlen személyközi kommunikációhoz szükséges képességgel.

A korszerű informatikai eszközök segítségével megvalósuló információcsere esetében ma már gyakorlatilag mindenfajta információ, érzékelt környezeti hatás továbbítására lehetőség van. Ezek lehetnek digitális formában reprezentált szemléletes reprezentációk (rajzok, festmények, hangok, álló- és mozgóképek, illetve emberi érzékszervekkel közvetlenül nem ér-

zélhető hatások), szöveges reprezentációk, grafikus reprezentációk, valamint a szűkebb értelemben vett adatszerű reprezentációk.

Az informatikai rendszerek, eszközök, alkalmazások által kezelt különböző információ-reprezentációk bonyolult, egymásra épülő rendszert alkotnak, amelyek alapja, elemi szintje napjainkban a bitsorozat, bitfolyam formájában történő reprezentáció (amelyet a számítástechnikai szakterületen szerializációnak is neveznek). Végző soron az előzőekben felsorolt információkategóriák mindegyike – sok esetben több lépcsőben, közbenső reprezentációkon keresztül – ilyen formában kerül megjelenítésre, erre a reprezentációra kerül leképezésre. A leképezés módja, a reprezentáció formája természetesen kategóriánként különböző.

Az informatikai rendszerekben elsőként az "adatszerű" reprezentációk jelentek meg, amelyek kezdetben a számokat, majd a logikai értékeket és a karaktersorozat formátumú jellemzőket foglalták magukban. Ezekhez több változatban is kialakításra kerültek a különböző digitális reprezentációk (számábrázolás-formátumok, karaktersorozat-formátumok, karakterkód táblázatok, stb.), amelyek legtöbbször – bár eltérő alkalmazási gyakorisággal – mindmáig alkalmazásban maradt. A felsorolt adatelemekből felépülő összetett adatstruktúrák (sorozat, fastruktúra, hálós struktúrák, stb.) reprezentációihoz is születtek megfelelő megoldások, ábrázolási formák. Ezek a megoldások kerültek aztán felhasználásra a további információkategóriák digitális reprezentációjának megvalósításához, ugyanis ez utóbbiak mindegyike a kategóriára és ezen belül az adott konkrét reprezentációs formára jellemző adatstruktúrába rendezett adatelemekből épülnek fel.

A szemléletes információk, környezeti hatások digitalizálása lényegét tekintve a valós fizikai állapotjellemzőkből, hatásokból térben, vagy időben meghatározott rendben történő mintavételt, majd az egyes megfigyelt jellemzők véges értékkészletből vett értékekkel történő leírását jelenti. A szöveges információk digitális reprezentációja a szöveget alkotó karakterek (betűk, számjegyek, írásjelek, stb.) digitális ábrázolására, valamint a szöveg struktúrájának, formátumának és más jellemzőinek szintén digitális formában történő leírására épül. Végül a grafikus információk digitális reprezentációjának alapvető összetevőit az elemi grafikus objektumok típusára, alapvető alakjellelmeire és a rajztérben történő elhelyezkedésükre vonatkozó adatok alkotják.

Az információs interoperabilitás szintaktikai szintű összetevője első megközelítésben a különböző információ-reprezentációk cseréjére és felhasználására vonatkozó képességként értelmezhető. Ennek megléte vizsgálható minden egyes reprezentáció esetében, a hatékony

együtműködéshez szükséges információcsere szempontjából azonban értelemszerűen az ahhoz szükséges reprezentációk játszanak kiemelt szerepet. Amennyiben például két szervezet között nincs szükség képi információk cseréjére, a digitális képfarmátumokkal kapcsolatos szintaktikai jellegű ismeretek, képességek sem szükségesek a szervezetek közötti megfelelő szintű együtműködéshez.

A szintaktikai interoperabilitás követelményeit elsődlegesen az adott szereplők közötti együtműködéshez szükséges információkategoriók, információk határozzák meg. A hatékony együtműködés érdekében ezek továbbítását, cseréjét kell biztosítani a két fél között. Az információcserében érintett információkat a résztvevő felek meghatározott reprezentációkban kezelik, amelyek a különböző feleknél lehetnek azonosak, vagy különbözőek. Az előbbi esetben az információ-representációk cseréjének lényegében semmilyen akadálya sincs, az utóbbiban azonban a szükséges információk átviteléhez közbenső átalakításra, vagy átalakításokra van szükség.

Az eddigiekben elmondottakból következően a szintaktikai interoperabilitás a következő formában definiálható:

A szintaktikai szintű információs interoperabilitás különböző szereplők kölcsönös képessége a hatékony együtműködéshez szükséges információ-representációk – esetleges átalakítások közbeiktatásával történő – cseréjére.

Az információs interoperabilitás tehát szintaktikai szinten alapvetően kétféle módon teremthető meg: az alkalmazott információ-representációk szabványosításával, azonosságuk biztosításával, vagy az eltérő representációk közötti átalakítási képességek kialakításával. A szintaktikailag heterogén – eltérő representációkat alkalmazó – rendszerek közötti információcsere esetén a továbbításra kerülő representáció megegyezhet az egyik fél által alkalmazott (ismert) representációval, vagy lehet egy közbenső, közvetítő – a felek által elsődlegesen alkalmazottaktól eltérő – representáció.

1.3.5 Az információs interoperabilitás szemantikai összetevője

Az információs interoperabilitás szemantikai összetevője, a továbbiakban röviden szemantikai interoperabilitás alapvető fogalma az emberi információszerzés során a környezeti hatásokhoz, illetve üzenetekhez, adatokhoz rendelt jelentés. Az ember az érzéki megismerés, illetve a kommunikáció során ezen hatásokat, üzeneteket, adatokat először érzékeli, észleli, majd értelmezi, végül beépíti ismeretei közé. A jelentés és az információ fogalmai szorosan

összefüggenek egymással, amelyet 'az információ az adathoz rendelt jelentés', illetve 'az adat értelmezése egy adott összefüggésben'⁶⁸ megfogalmazások is szemléltetnek.

A jelentés és ennek megfelelően az információ ebben az értelmezésben egyes emberekhez kötött, szubjektív jelenség. Ugyanazok a környezeti hatások, üzenetek, adatok ugyanis más és más emberek esetében, azok céljainak, motivációinak, meglévő ismereteinek megfelelően, többnyire eltérő módon tükröződnek vissza a tudatban. Azonos (ha ilyen egyáltalán létezik), vagy hasonló visszatükrözés csak közös tevékenység, vagy kommunikáció segítségével lehetséges. Az eredményes együttműködés, kommunikáció feltétele a közös értelmezés, amely a gyakorlatban alakul ki és szilárdul meg.

Egy csoporton belül a közös értelmezés alapján használt fogalmak, valamint az ezekre épülő információk már nem függnak a csoport egyes tagjainak szubjektumától. A környezeti hatásokat, a világ dolgait és jelenségeit a csoport valamennyi tagja ugyanúgy⁶⁹ észleli és értelmezi, az ezekkel kapcsolatos információkat a kommunikáció során azonos módon (formában, tartalommal és jelentéssel) képes átadni és átvenni. Ezek a fogalmak és információk csoport-szubjektívak (más megfogalmazásban interszubjektívak), hiszen a csoporton belül elfogadott közös értelmezéstől függnak. Ennek megfelelően beszélhetünk egy környezeti hatás, üzenet, adat adott csoportra vonatkozó jelentéséről.

Az együttműködésben résztvevők körének kibővülésével, az információcsere lehetőségeinek kiterjedésével egyre gyakrabban fordulhat elő, hogy az információcserében résztvevő felek között előzetesen nem alakultak ki a megfelelő szintű közös értelmezés feltételei. Ennek az állapotnak a leírására alkalmas a szemantikai heterogenitás fogalma, amely a szakirodalomban kevés helyen fordul elő, egy publikáció ezt a következőképpen határozza meg:

*"Szemantikai heterogenitás abban az esetben áll fent, amikor egyet nem értés van az információk értelmezésében és szándékolt felhasználásában, vagy amikor a közös környezet (Universe of Discourse) ugyanazon jelenségét két rendszer különböző módon modellezi."*⁷⁰

Az idézett megfogalmazás egyaránt tartalmaz emberekre, illetve (technikai) rendszerekre vonatkozó összetevőket, amelyeket a pontosabb értelmezés céljából külön-külön kell megvizsgálnunk.

⁶⁸ ADatP-32 Part I, The NATO Corporate Data Model. Concept and Description. [2-1.o.]

⁶⁹ Pontosabban az együttműködés szempontjából elegendő pontossággal azonos módon.

⁷⁰ JOHANNESSON-JAMIL: Semantic Interoperability. Context, Issues, and Research Directions. 1994 [1.o.]

Emberek esetében a szemantikai heterogenitás – bár ez a kifejezés ebben az összefüggésben gyakorlatilag nem használatos – pontosan a közös (azonos) értelmezés hiányát, vagy az együttműködés szempontjából nem elégséges szintjét jelenti. Ez szűkebb értelemben csak az emberek közötti közvetlen, vagy közvetett információcserére (üzenetekre, adatokra) vonatkozik, tágabb értelemben azonban ezek mellett kiterjed a környezeti hatások értelmezésére is.

Az emberi tudás különböző összetevői tárolási és továbbítási célból, illetve eszközök működtetése érdekében hagyományos és elektronikus információhordozókon, illetve rendszerekben rögzíthetők, tárolhatók, hasznosíthatók. A különböző formákban (szöveg, adat, program, szabályok, rajz, fénykép, hang, mozgókép, stb. és ezek kombinációi) tárgyiasult tudás-összetevők felhasználás céljából általában rendelkezésre állnak más emberek számára is. Az információhordozó és -feldolgozó eszközök természetesen nem képesek a tárolt, kezelt adatok értelmezésére, 'nem ismerik' ezek jelentését. Minderre csak az ezeket felhasználó emberek képesek.

Az információhordozókon, információs funkciókkal rendelkező eszközökben tárolt tudásösszetevőkhöz csak szándékolt jelentés, tervezett értelmezés kapcsolható, amely az adott eszköz (rendszer) alkalmazóihoz, valamint az egyes információk szolgáltatóihoz köthető. Az elsődleges alkalmazói kör egyeztetett szándékai, igényei, értelmezése a rendszer rendeltetésében és funkcionális követelményeiben kerülnek meghatározásra. A rendszer rendeltetésének megfelelő, közös értelmezés feltételei egyrészt az elsődleges alkalmazói körrel lefolytatott közvetlen kommunikáció, másrészt az adott rendszer alkalmazását támogató különböző dokumentációk segítségével biztosíthatók.

Az emberek és technikai eszközök közötti szemantikai heterogenitást tehát az adott ember, valamint az adott eszköz elsődleges alkalmazói köre közötti, a tárolt adatokra és funkciókra vonatkozó közös értelmezés eltéréseként értelmezzük. Ehhez hasonlóan értelmezhető a technikai rendszerek közötti szemantikai heterogenitás is. Ebben az esetben a heterogenitás a két rendszerben tárolt tudásösszetevők szándékolt jelentése közötti különbség, vagyis a két rendszer elsődleges alkalmazói köreinek értelmezései közötti eltérés. Mindezeket foglalja magában a következő definíció.

A szemantikai heterogenitás azonos dolgok (környezeti hatások, üzenetek, adatok) értelmezésében fenálló különbözőség. Technikai rendszerek esetében ez utóbbi alatt az elsődleges alkalmazói kör által meghatározott (szándékolt, tervezett), közös értelmezés értendő.

Az interoperabilitás fogalmának lényegében csak olyan helyzetekben van értelme, amelyeket valamilyen szempontból heterogenitás jellemez. Ennek megfelelően a szemantikai interoperabilitás fogalma is a szemantikai heterogenitás fogalmához kapcsolódóan értelmezhető, amit a korábban már hivatkozott publikáció a "szemantikailag heterogén rendszerek közötti együttműködés"⁷¹ formájában fogalmaz meg.

Az idézett megfogalmazás több szempontból is ellentétes az interoperabilitás fogalmának alapvető összetevőivel. Egyrészt a fogalmat nem kölcsönös képességeként határozza meg, hanem az együttműködés meglétét hangsúlyozza, másrészt semmit nem mond az együttműködés minőségéről. A szemantikai interoperabilitás fogalma véleményünk szerint a következő formában definiálható:

A szemantikai szintű információs interoperabilitás különböző szereplők kölcsönös képessége a hatékony együttműködéshez szükséges információ-reprezentációk – esetleges átalakítások közbeiktatásával történő – jelentésmegőrző cseréjére.

A szemantikai heterogenitáshoz hasonlóan a szemantikai interoperabilitás is értelmezhető emberek között, emberek és technikai rendszerek között, valamint technikai rendszerek között. Az informatikai forradalom korában ezek közül a legfontosabb, ugyanakkor a legbonyolultabb a harmadik: az informatikai rendszerek, eszközök és alkalmazások közötti szemantikai interoperabilitás. Az 1990-es évek közepéig a kutatás e téren elsősorban a különböző adatbázisok és adatbázis-sémák közötti heterogenitásra irányult. A XX. század végén, a mesterséges intelligencia eredményeire alapozva, a fogalmi struktúrák formális leírásának kutatása vált széleskörűvé, mivel egyre szükségesebbé vált a szemantika explicit leírásának (vagyis az ontológiáknak) kialakítása és az informatikai rendszerekben történő megvalósítása.

Könnyen belátható, hogy amint a (had)műveleti interoperabilitás elsődleges szerepet játszik az általános interoperabilitás szempontjából, a szemantikai interoperabilitás is elsődleges szerepet tölt be az információs interoperabilitás vonatkozásában. Az informatikai rendszerek és alkalmazások közötti célirányos interoperabilitás biztosítása, az információs szintér heterogén összetevőinek hatékony felhasználása érdekében szükséges tanulmányozni a szemantikai heterogenitást, valamint a szemantikai interoperabilitást biztosító módszereket és eszközöket minden területen, így a katonai alkalmazásban is.

⁷¹ JOHANNESSON-JAMIL: i.m. [2.o.]

A személyközi kommunikáció, illetve annak rögzített változata (beszéd és írás) esetében a szemantikai interoperabilitás a közvetítő nyelv kellően azonos szintű ismeretére, a használt szavak és kifejezések, valamint a nyelvtani struktúrák együttműködéshez szükséges mértékben azonos értelmezésére épül. Az eredményes, jelentésmegőrző kommunikáció nem feltétlenül követeli meg, hogy a felek kölcsönösen használt azonos kifejezéseket alkalmazzanak. Ha a felek ugyanazon fogalom megnevezésére egyedi kifejezéseket használnak, a másik félnek ezt az értelmezés előtt "gondolatban" helyettesítenie kell az általa használt megfelelő kifejezéssel. A kommunikáció sajátos formája a "kétnyelvű" párbeszéd, amelyben mindkét fél a saját nyelvét használja és mindketten ismerik a másik nyelvet, képesek azt megérteni. Ebben az esetben mindkét fél magában fordítja a másik fél közléseit. Természetesen a fordítást véggezheti egy közbeiktatott harmadik fél, egy – a mindkét nyelvet ismerő – tolmács is.

Az íráshoz részben hasonló a helyzet a szimbolikus rögzített információk más változatai (matematikai képletek, műszaki tervrajzok, térképek, stb.) esetében is. A jelentésmegőrző információátadás feltétele ezek esetében is az alkalmazott szimbólumok, strukturális szabályok ismerete és hasonlóképpen kezelhetőek az egyedi szimbólumok, hasonlóképpen lehetséges a "kétnyelvű" információcsere. Ez utóbbira lehet példa a különböző, de kölcsönösen ismert matematikai jelölésrendszer, vagy a katonai alkalmazásban a térképi jelkulcs és helyzetismeret-szimbólumrendszer használata. Egy felderítő tiszt számára alapvető feladat a saját fél, a szembenálló fél, vagy a polgári felhasználású térképek információinak jelentésmegőrző felhasználása.

A hagyományos rögzített szemléletes reprezentációk által hordozott elsődleges jelentés megőrzéséhez, a reprezentációk tartalmának azonos értelmezéséhez általában nincs szükség különleges képességekre. Mivel ezek a reprezentációk az emberi érzékszervekkel érzékelhető környezeti hatásokat közel valóság-hű módon helyettesítik, így értelmezésük megfelelő szintű azonosságát az emberi érzékelés biológiai és kognitív hasonlóságai, illetve az előzetes közös tapasztalatok és gyakorlat biztosítja. Szemantikai interoperabilitási feladatot jelent viszont a szemléletes reprezentációkhoz gyakorlatilag minden esetben kapcsolódó leíró adatok (cím, helyszín, időpont megadása, stb.) jelentésének átvitele.

A korszerű informatikai rendszerekre jellemző adatszerű reprezentációk azonos értelmezésének biztosítása a többi reprezentációhoz képest sajátos feladat. A szemléletes reprezentációk tulajdonképpen külön magyarázat nélkül értelmezhetők, a szöveges és szimbólumrendszer alapú dokumentumok megértéséhez már szükséges az alkalmazott nyelv ismerete.

Az adott nyelv kellő szintű megismerése azonban lényegében minden adott típusú reprezentáció értelmezését lehetővé teszi: egy reprezentáció-típushoz egy nyelv tartozik. Az adatszerű reprezentációk értelmezése ezzel szemben túlnyomórészt egyedi ismereteket igényel. Semmi akadályja nincs ugyanis annak, hogy a különböző adatelemek – megnevezések, kódok, osztályozási, mennyiségi, térbeli és időbeni, stb. jellemzők – értelmezésére alkalmazásonként eltérő szabályok vonatkozzanak.⁷² A tapasztalat azt mutatja, hogy az adatbázisok, formatizált üzenetek tervezői élnek is ezzel a lehetőséggel.

Az adatszerű reprezentációk cseréje iránti igény megnövekedése vezetett az adatelem szabványosítás megjelenéséhez, ami számos alkalmazási területen hozott jelentős eredményeket. Az adatszabványosítás módszertana, illetve egyes kiemelt jelentőségű adatelemek (dátum, időpont, országkód, pénznem-kód, stb.) szabványos változatai nemzetközi szintű szabványokban kerültek rögzítésre és emellett számos szakterületen jelentek meg adatelem-szabványok.

A katonai alkalmazásban az adatszabványosítás és az adatadminisztráció (a szabványos adatelemek szakszerű kezelése, nyilvántartása) elsőként az Egyesült Államok hadseregében jelent meg. Az adatok és kódrendszerek szabványosításának szabályozására először az 1960-as évek közepén került sor⁷³, amelyet az adatszabványosítás és adatadminisztráció újr szabályozása követett az 1990-es évek elején⁷⁴. Ezt követően a NATO-ban is megfogalmazásra kerültek az adatmenedzsmenttel kapcsolatos alapelvek.⁷⁵ A szemantikai interoperabilitást támogató adatszabványosítás konkrét eredményeit a NATO-ban többek között a szabványos adatelemeket tartalmazó adatmodell, a szabványosított (karakteres) üzenetformátumok rendszere, valamint a szabványos bitorientált üzenetformátumok (harcászati adatkapcsolatok) képezik.⁷⁶

Az adatszabványosítás nem az egyetlen és nem is minden esetben alkalmazható módja a szemantikai interoperabilitás feltételei megteremtésének. A szabványosítás, fogalmából következően előzetes egyeztetést, a szabványosítandó adatelem segítségével reprezentálandó in-

⁷² Még a viszonylag egyértelmű mennyiségi jellemzőket hordozó – jellemzően numerikus – adatelemek sem értelmezhetők anélkül, hogy ismernénk az alkalmazott mennyiségi egységet és az esetleges skálátényezőt. Ennek leírását verbális formában az adatbázis-, vagy formatizált üzenet-mező – önálló dokumentumban, vagy szintén adatformában hozzáférhető – definíciója tartalmazza.

⁷³ *DoD Directive 5000.11, Data Elements and Data Codes Standardization Program*. 1964.

⁷⁴ *DoD Directive 8320.1, DoD Data Administration*. 1991.

⁷⁵ *NATO Data Management Policy (AC/317-D/61)*. 1993.

⁷⁶ *ADatP-32*, i.m.

ADatP-3, NATO Message Text Formatting System (FORMETS).

formációval kapcsolatos igények elemzését igényel, ami általában jelentős időszükséglettel jár és csak lassan követi az igények változásait. Emellett általában nehéz az alkalmazók széles köre számára megfelelő szabványokat alkotni, amit bizonyít a globális adatszabványok viszonylag alacsony száma. Ráadásul a kialakított szabványok nehezen, vagy egyáltalán nem érvényesíthetők a már létező rendszerek esetében, amelyek pedig még hosszú ideig lényeges szerepet játszhatnak. Mindebből következően van szükség a szemantikailag heterogén adat-elemek információcsere során történő jelentésmegőrző átalakítására.

Az információk együttműködéshez szükséges mértékben azonos értelmezése mellett hasonlóan jelentős feladatot jelent az egyes rendszerek által biztosított funkciók, szolgáltatások tartalmának egységes értelmezése. A rendszerek közötti eredményes együttműködéshez ugyanis értelemszerűen szükséges, hogy az egyik által igényelt funkció azzal a tartalommal kerüljön végrehajtásra, amivel igénylője feltételezte. Mivel az egyes funkciók, szolgáltatások igénylésére a rendszerek között áramló vezérlő információk segítségével kerül, a funkciók azonos értelmezése lényegében egyenértékű a vezérlő információk tartalmának, jelentésének azonos értelmezésével.

Összességében megállapítható, hogy a szemantikai interoperabilitás szempontjából az információ-reprezentációk három nagy csoportba sorolhatók. Az első csoportot a szemléletes reprezentációk alkotják, amelyek értelmezése a legkevesebb problémát okozza. A második csoport jellegzetes képviselői a beszéd, a kötetlen szöveges formátumú, valamint a félig-struktúrált formák, amelyek értelmezése a természetes nyelvmegértés nehézségei miatt jelenleg még alapvetően emberi feladat. Végül a harmadik csoportot a szűkebb értelemben vett "adatszerű", struktúrált ábrázolási formák képezik, amelyek egységes értelmezése sajátos feladatot jelent, de ezen a területen számos eredmény is született.

Napjainkra az információtechnológiában olyan helyzet alakult ki, hogy az első két szinten jelentős mértékben csökkent és a közeljövőben várhatóan tovább csökken a heterogenitás: mind a fizikai átviteli módszerek, mind az üzenetformátumok esetében egyes szabványos megoldások uralkodóvá válnak. Az egyedi, gyártó- vagy feladat-specifikus megoldások az informatikai forradalom következtében két ok miatt is fokozatosan háttérbe szorulnak. Az első ok az információs környezet gyorsuló ütemű integrálódása, világméretben összekapcsolódó rendszerbe szerveződése. Egy ilyen rendszerhez történő kapcsolódás ugyanis hatékonyan és megbízhatóan nyilvánvalóan a leggyakrabban alkalmazott megoldásokhoz történő al-

kalmazkodással lehetséges. A második ok a változatlanul gyors ütemben fejlődő információ-technológia által biztosított képességnövekedés. Ennek eredményeként például a feldolgozási és átviteli sebesség növekedése teszi sok esetben feleslegessé egyes, korábban lényeges szempontok (pld. az üzenet karakteres, vagy bit-orientált jellege, hossza, vagy szerkezeti bonyolultsága) érvényesítését.

Mindezek következtében az együttműködő felek között az első két szinten – például szabványos OSI fizikai réteg-megoldások, TCP/IP protokoll, illetve XML üzenetformátum alkalmazásával – ma már viszonylag könnyen meg lehet valósítani az interoperabilitást. Sokkal nagyobb feladatot jelent azonban biztosítani az üzenetek segítségével továbbított, vagy adatbázisokban tárolt és hozzáférhető adatok, illetve a rendszerek által biztosított funkciók azonos értelmezését, vagyis a szemantikai interoperabilitást.

1.4 Összegzés, következtetések

A fejezet első részében bemutatam, hogy az interoperabilitásnak a különböző, köztük elsősorban a katonai dokumentumokban fellelhető meghatározásai valójában nem mind ugyanazt a fogalmat írják le, így szükség van egy általános fogalom-meghatározásra, amelynek a szakirodalomban fellelhető definíciók egy-egy speciális változatát határozzák meg. Az 1.1.2 pontban megfogalmazott új definíció két alapvető jellemzőre épül: amelyek szerint az interoperabilitás:

- objektumok között fennálló viszony, kölcsönös képesség;
- együttműködéshez kötött, azt biztosító funkcionális képesség.

Az interoperabilitás értelmezhető tudatosan tevékenykedő, szervezett embercsoportok, vagy célirányosan, meghatározott rendeltetéssel működő technikai rendszerek esetében. Ennek alapján megkülönböztethetjük a (had)műveleti és a technikai interoperabilitást, amelyek közül az előbbinek van elsőbbsége, az utóbbi ehhez képest alárendelt szerepet játszik.

A katonai dokumentumok az interoperabilitáshoz szorosan kapcsolódóan, esetenként annak szinonimájaként, vagy eltérő megvalósítási szintjeiként használják a kompatibilitás, a felcserélhetőség és az azonosság fogalmakat. Ezekről azonban bizonyítottam, hogy nem az interoperabilitás alacsonyabb szintű megvalósulásai, hanem annak megvalósítási feltételeit biztosító – az érintett objektumok, rendszerek alrendszerei, elemei között fennálló – kölcsönös képességek.

Az interoperabilitás kifejezés számos jelzős szerkezetben szerepel, amelyek különböző – egymással kapcsolatban álló, egymásra épülő – interoperabilitás-típusokat, összetevőket jelölnek. Az 1.2 pontban azonosítottam az alapvető interoperabilitás-típusokat – (had)műveleti, vezetési, funkcionális területi, információs és technikai – és meghatároztam fogalmukat, alapvető jellemzőiket, illetve összefüggésrendszerüket.

Az informatika alapvető fogalmainak (tudás, ismeret, információ, adat) rendszerezett bemutatása, valamint a szakirodalomban megtalálható fogalmak kritikai elemzése alapján meghatároztam az információs interoperabilitás fogalmát, amelynek lényegi követelménye a közvetítő reprezentációk által hordozott (tervezett, szándékolt) jelentés szükséges mértékű megőrzése, átvitele.

Ezt követően elemeztem az információs interoperabilitás három szintre történő tagolásának alapjait, majd meghatároztam az anyagi szintérhez, az anyagi reprezentációkhoz kapcsolódó technikai; az információs szintérhez, a közbenső (nem anyagi) reprezentációkhoz kapcsolódó szintaktikai; valamint a kognitív szintérhez, a reprezentációk értelmezéséhez kapcsolódó szemantikai interoperabilitás fogalmait, alapvető jellemzőiket és megvalósításuk lehetőségeit.

Végül indokoltam a szemantikai interoperabilitás kiemelt szerepét és megfogalmaztam azt a következtetést, hogy napjainkra a technikai és szintaktikai szinteken jelentős mértékben csökkent és a közeljövőben várhatóan tovább csökken a heterogenitás, így ma már viszonylag könnyebben meg lehet valósítani az interoperabilitást. Ezzel szemben változatlanul jelentős feladatot jelent üzenetek segítségével továbbított, vagy adatbázisokban tárolt és hozzáférhető adatok, illetve a rendszerek által biztosított funkciók azonos értelmezésének, vagyis a szemantikai interoperabilitásnak a megvalósítása.

2. Információs interoperabilitási problémák és elképzelések változásai napjainkig

A hadtudományi szakirodalom tanúsága szerint az interoperabilitási problémák – akkor még nem ezzel a kifejezéssel jelölve – elsőként érdemben a koreai háborúban merültek fel az Egyesült Államok haderőnemei közötti kommunikációs problémák formájában. Ez volt ugyanis az első olyan katonai művelet, amelyet az információtechnológiai eszközökkel már szélesebb körben felszerelt haderőnemi csapatok közötti szorosabb együttműködés, összhaderőnemi jelleg jellemzett. Az interoperabilitási problémák és az ezek megoldására kialakított elképzelések a múlt század közepén történő felmerülésük óta folyamatosan változnak. Az elmúlt időszak tapasztalatainak összegzése és elemzése elengedhetetlen ahhoz, hogy megértsük napjaink interoperabilitási problémáit és előre jelezhessük az előttünk álló időszak várható alakulását ezen a téren.

A napjainkban a NATO átalakítási folyamatának egyik alapvető összetevőjét képező interoperabilitási kérdések tehát elsőként a katonai alkalmazásban jelentek meg. Mindezt 20-40 évvel később követték a nem katonai alkalmazási területek. Az interoperabilitási problémák és elképzelések fejlődése a katonai alkalmazásban két nagy szakaszra tagolható, amelyből az első a megjelenéstől a XX. század végéig (1950-1995) tartott, a második pedig 1996-tól napjainkig terjed.

Ennek megfelelően a jelen fejezetben foglaltak célja az interoperabilitási problémák és megvalósítási elképzelések felmerülésének, alakulásának elemzése, szerepük és jelentőségük értékelése mindenekelőtt a katonai, valamint a vonatkozó mértékben a nem-katonai alkalmazásban. A fejezet 2.1 és 2.2 pontjai a katonai alkalmazás két szakaszának elemzését, míg a 2.3 pont a gazdasági szféra, a közigazgatás, a rend- és katasztrófavédelem egyes jellegzetes alkalmazási tapasztalatainak összegzését tartalmazzák.

2.1 Katonai interoperabilitási problémák és elképzelések a XX. század végéig

2.1.1 Az interoperabilitási problémák megjelenése

Az információs interoperabilitás kérdései legmagasabb szinten elsőként a katonai alkalmazásban és ezen belül is az Egyesült Államok hadseregében merültek fel. A Védelmi Mi-

nisztérium már 1967 januárjában direktívát adott ki a harcászati vezetési és kommunikációs rendszerek berendezései kompatibilitásáról és azonosságáról.⁷⁷ Mint azt korábban már jeleztük, maga az interoperábilis jelző is az 'interoperábilis fegyverrendszerek' formájában jelent meg először az 1960-as évek végén.

Egy 1987-es kongresszusi jelentés szerint⁷⁸ a haderőnemek közötti kommunikációs problémák már hosszú idő óta jellemezték az összhaderőnemi műveleteket. Ez volt a helyzet a koreai háborúban (1950-1953), a dominikai partraszállás során (1965), Vietnamban (1965-1973) és majdnem húsz évvel később a grenadai beavatkozás alatt (1983). Mindez jelentkezett a szárazföldi erők közvetlen légítámogatásának az inkompatibilis rádiórendszerek miatti alacsonyabb hatékonyságában, vagy a haderőnemek eltérő titkosító eszközei következtében az információcsere védettségének sérülésében. A jelentés szerint a haderőnemek még az 1980-as évek végén sem voltak képesek minden esetben hatékonyan információt cserélni.

A szárazföldi és a légierő egységei közötti információcsere problémák számos komoly következménnyel, a saját erőknek okozott veszteségekkel jártak. A vietnami háború során a kommunikációs problémák jelentős mértékben befolyásolták a közvetlen légítámogatás eredményességét és hatékonyságát. És hasonló problémák jelentkeztek a grenadai műveletek során a szárazföldi erők és a tengerészgyalogság között. A felsorolt problémák okai – a megállapítások szerint – többek között a haderőnemek eltérő kommunikációs, vagy rejtjelző eszközeiben, illetve eltérő eljárásaiban, kódrendszereiben, stb. rejlettek.

Érdeemes megvizsgálni, hogy milyen tényezőkre vezethető vissza az interoperabilitási problémák megjelenése és először éppen a katonai alkalmazásban. Információs interoperabilitási problémáról akkor beszélhetünk, ha különböző szereplők a hatékony együttműködésükhöz szükséges mértékben, vagy egyáltalán nem képesek egymással jelentésmegőrző módon információt cserélni. Ezek a problémák értelemszerűen nem elsősorban tartós és szoros, mindenekelőtt egy adott szervezeten belüli együttműködési kapcsolatok esetében merülnek fel. Ilyen esetekben ugyanis kisebbek a szervezeten belüli szereplők közötti különbségek és az egységes irányítás, valamint a meglévő jog- és hatáskör birtokában mód van az információcsere problémák tervszerű kiküszöbölésére, megoldására. Hasonlóképpen kevésbé merülnek fel interoperabilitási problémák a hagyományos, technikai eszközök igénybevétele nélküli

⁷⁷ DoD Directive 4630.5, *Compatibility and Commonality of Equipment for Tactical Command, Control, and Communications*. 1967.

⁷⁸ *Interoperability: DoD's Efforts to Achieve Interoperability among C3 Systems. Report to the Congress*. 1987.

személyközi információcsere kapcsolatokra épülő együttműködés esetében, mert az esetleges eltéréseket az emberi gondolkodás viszonylag széles körben képes feloldani, kiküszöbölni.

A katonai alkalmazást és ezen belül a világ egyik legfejlettebb és legnagyobb hadseregét a XX. század második felében mindkét előbb említett tényező szempontjából jelentős változások jellemezték. Az első az összhaderőnemi jelleg és szemléletmód előtérbe kerülése és harca volt a jelentős önállósággal rendelkező haderőnemek elképzeléseivel, érdekeivel szemben. A biztonságpolitikai környezetben és a hadviselés feltételeiben bekövetkező változások egyre nyilvánvalóbban és mind erőteljesebben igényelték a különböző haderőnemek korábbiánál szorosabb együttműködését, a haderőnemek által biztosított sajátos katonai képességek egymást kölcsönösen erősítő felhasználását.

Az Egyesült Államok jelentős önállósággal rendelkező haderőneleinek rivalizálása, illetve az ez által okozott problémák kiküszöbölésének szándéka vezetett az 1986-os Goldwater-Nichols Védelmi Minisztériumi Átszervezési törvényhez.⁷⁹ Az 1970-es évek végén, az 1980-as évek elején kidolgozott, összhaderőnemi szemléletű Légi-Földi Hadművelet (Air-Land Battle) doktrína kísérletet tett valamennyi haderőnem képességeinek közös doktrínális keretekbe illesztésére, a szárazföldi, haditengerészeti, légierő és űrtelepítésű rendszerek együttes, az ellenfél mélységben történő támadására és megsemmisítésére irányuló tevékenysége alapjainak megerősítésére. Mindez azonban megtört az Egyesült Államok haderejének széttagolt vezetési és irányítási rendszerén.

A második lényeges tényezőt az informatikai rendszerek megjelenése és elterjedése képezte. Az egyes haderőnemekben az 1960-as évekre egyre több és több rendszer jelent meg, amelyek az emberi kommunikációnál jóval kötöttebb formában, technikai eszközökkel továbbított adatok formájában igényelték és szolgáltatták a katonai vezetés, valamint a fegyverrendszerek alkalmazása során felhasznált információkat. Az önálló haderőnemi fejlesztési programok – bizonyos szempontból érthetően – elsősorban a közvetlen alkalmazás követelményeihez igazodtak és kevésbé, vagy egyáltalán nem vették figyelembe az összhaderőnemi együttműködés szempontjait és ez utóbbiak érvényesítésére nem állt rendelkezésre megfelelő hatáskörrel rendelkező szervezet, illetve szabályozó dokumentum.

⁷⁹ Public Law 99-433, *Goldwater-Nichols Department of Defense Reorganization Act of 1986*.

2.1.2 Az Öböl-háború tapasztalatai

Az 1990-1991-es Öböl-háború (a Sivatagi Pajzs és Sivatagi Vihar hadművelet) volt az első gyakorlati próbája egy nagyméretű, ráadásul rögtön egy többnemzetiségű összhaderőnemi műveletnek, illetve a meglévő kommunikációs és informatikai rendszerek interoperabilitási képességeinek. Mint azt később több összegző elemzés⁸⁰ is megállapította, a 38 nemzet részvételével létrehozott koalíciós csoportosítás egységes katonai erőként történő működtetése rendkívüli erőfeszítéseket igényelt. Bár az informatikai rendszerek és eszközök alkalmazása alapvetően sikertörténetnek volt tekinthető, az alkalmazási tapasztalatok azt mutatták, hogy a szükséges mértékű interoperabilitás megvalósítása még változatlanul jelentős feladat: a gyakorlatban számos komoly interoperabilitási probléma jelentkezett.

A harcászati szintű kommunikációs rendszerek számos inkompatibilitással és technikai korláttal nehezítették az információcserét, a háború egy jelentős részét polgári telefonvonalak felhasználásával vezették, a katonai kommunikációs rendszer kapacitás és kompatibilitási korlátozásai miatt.⁸¹ Problémák jelentkeztek az 1980-as években rendszeresített TRI-TAC⁸² berendezések alkalmazása során is, mert a szárazföldi erő és a légierő eltérő hálózat tervezési és menedzsment szoftvert alkalmazott, ami gyakorlatilag teljes mértékben megakadályozta a tervek elektronikus formában történő cseréjét.

Interoperabilitási problémák jelentkeztek a formatizált üzenetek alkalmazása során is. Mivel hiányzott az adatkonverziós, adatátalakítási képesség az Összhaderőnemi Harcászati Információelosztó Rendszer (Joint Tactical Information Distribution System, JTIDS) és a TADIL-A (más néven Link-11) harcászati adatkapcsolat között, a mindkét hálózatban résztvevő AWACS eszközök nem voltak képesek automatizált módon információkat továbbítani a különböző hálózatok között, mindezt más adathordozók segítségével kellett megvalósítani.⁸³

Interoperabilitási gondok nehezítették a légierő és a haditengerészet együttműködését a légi feladatszabás során is, amelyet az összhaderőnemi erők légierő parancsnoka (Joint Forces Air Component Commander, JFACC) a repülő feladatszabó parancs (Air Tasking Order, ATO) formájában valósította meg. Az ehhez kapcsolódó centralizált tervező és végrehajtás-

⁸⁰ Lásd például SESSIONS-JONES: *Interoperability: A Desert Storm Case Study*. 1993; FAUGHN: *Interoperability: Is it achievable?* 2002.

⁸¹ SNYDER: *Command and Control: The Literature and Commentaries*. 1993. [79.o.]

⁸² Tri-Service Tactical Communication = Három-haderőnemi harcászati kommunikáció.

⁸³ *Joint Tactical Communications*. Center for Army Lessons Learned Newsletter 92-1. ~ Chapter 3, Interoperability.

irányító rendszer rendkívül hatékony támogatást nyújtott a koalíciós erők nagyszámú bevetésének koncentrált megvalósítására, azonban a haditengerészetnek nem állt rendelkezésre megfelelő eszköze a repülő feladatszabó parancs elektronikus formában történő fogadására, így ezeket ki kellett nyomtatni és helikopteren eljuttatni a flotta vezetéséhez.⁸⁴

Az előzőekben ismertetett, haderőnemek közötti interoperabilitási problémák mellett az Öböl-háború során megjelentek a nemzeti haderő és más kormányzati szervezetek, valamint különböző nemzeti haderők közötti interoperabilitási kérdések is. Maga Schwarzkopf tábornok, a hadműveletet irányító parancsnok fogalmazta meg egy szenátusi bizottság előtti meghallgatáson, hogy a háború során két felderítési 'birodalom' alakult ki, egy civil és egy katonai. Számos katonai felderítési szakember bizalmatlan volt a polgári hírszerzési szervezetekkel szemben és csak vonakodva kért tőlük információt. A harcászati és a nemzeti hírszerző közösségek rendkívül elszigetelten működtek, bezárkózva saját 'valóságukba'. Nem volt sokkal jobb a helyzet a különböző nemzeti résztvevők esetében sem. Bár a koalíció számos résztvevője azonos szövetséghez, a NATO-hoz tartozott és már régebb óta különböző interoperabilitási programokban, együttműködésekben vett részt, az addigi erőfeszítések ellenére az információs interoperabilitás szintje sok tekintetben távol volt megkívánttól.

2.1.3 Az "Informatika a harcok számára" koncepció

Az interoperabilitási problémákra adott válaszként az Egyesült Államok hadserege hosszú távú informatika-alkalmazási stratégiájának alapjait az "Informatika a harcok számára" (C4IFTW)⁸⁵ koncepció fogalmazta meg, amelyet 1992 júniusában fogadott el a Vezérkari Főnökök Egyesített Bizottságának J-6 Csoportfőnöksége. A koncepció központjában egy olyan globális informatikai infrastruktúra – az úgynevezett infoszféra – állt, amelybe a harcoló bármely feladat végrehajtása során, bárhol, bármikor "bekapcsolódhat" és hozzáférhet a harcmező (hadszíntér) egységes képéhez.

Az "Informatika a harcok számára" koncepció általános célként interoperábilis informatikai rendszerek olyan összekapcsolt rendszerének létrehozását fogalmazta meg, amely teljes körű információt biztosít a harcolók számára a "harcmező"-ről. Az interoperabilitás a C4IFTW koncepció szerint nem más, mint az emberek, szervezetek és eszközök képessége arra, hogy hatékonyan működjenek együtt a megszabott feladat eredményes végrehajtása érdekében. A C4IFTW informatikai infrastruktúra állandó lehetőséget nyújt a harcolók (a hadmű-

⁸⁴ US Navy in *Desert Shield/Desert Storm*. 1991. ~ VI. Lessons learned and summary.

veleti és harcászati szintű parancsnokok, törzstisztek, sőt az egyes harcosok) számára, hogy bármikor és bárhol "bekapcsolódjanak" a rendszerbe és megszerezzék a feladataik végrehajtásához szükséges információkat.

A C4IFTW infrastruktúra egy olyan "globális háló", amely átszövi az ipari, tömegkommunikációs, kormányzati, katonai és más nem-kormányzati szervezeteket. Ez a hálózat támogatja az összhaderőnemi és többnemzetiségű csoportosítások közötti vertikális és horizontális információcserét. A hálózat földi, légi, tengeri vagy űrbeli telepítésű csomópontjai automatikusan tárolják, továbbítják és feldolgozzák a beérkező információkat. A hang, adat és képi információk digitalizált formában áramlanak valamennyi kommunikációs csatornán.⁸⁶

A hálózat – mobil, vagy állandó elhelyezésű – felhasználói végpontjai tetszőleges formájú kapcsolatot lehetővé tesznek. Ilyenek lehetnek például az elektronikus levelezés, a (virtuális) rádióösszeköttetések, érzékelő rendszerekkel létesített kapcsolatok, sőt a személyes jelenlét kiterjesztése a virtuális valóság eszközeinek igénybevételével. A harcolók már nem függenek egyetlen kommunikációs csatornától, korábban elképzelhetetlen megbízhatóságú és rugalmasságú hozzáférési lehetőségük van a Globális Vezetési Rendszer⁸⁷, más védelmi minisztériumi informatikai hálózatok és kereskedelmi hálózatok több száz vagy több ezer csatlakozási pontján. A globális háló a harcoló igényei szerinti virtuális összeköttetést automatikusan megtervezi, létrehozza és fenntartja, végül az igény teljesítése után az alkalmazott erőforrásokat felszabadítja.

A globális háló egységes képet biztosít a harcmezőről valamennyi vezetési szint számára. Az összhaderőnemi parancsnok és alárendeltjei ugyanazt a harcmezőt "látják", lehetőségük van elképzeléseik és tudásuk időbeni cseréjére, így biztosítható a hadműveleti szituációk azonos megítélése. Mivel a háló folyamatos kapcsolatot biztosít az érzékelő és a csapásmérő rendszerekkel is, mód van gyors és határozott döntések meghozatalára, ezzel a lehetőségek azonnali kihasználására.

A koncepció a jövőképet a létrehozandó új informatikai infrastruktúrát alapvetően meghatározó **célkitűzések** formájában fogalmazta meg. A követelmények megvalósításához szükséges technológiai háttér akkor még nem minden esetben létezett, de megjelenése prognosztizálható volt. A megfogalmazott követelmények a következők voltak:

⁸⁵ *C4I for the Warrior*. 1992.

⁸⁶ A megvalósítás egy újszerű lehetőségéről lásd MANOLA-THOMPSON: *Characterizing the Agent Grid*. 1999.

⁸⁷ Global Command and Control System (GCCS).

- száz százalékos interoperabilitás (a felhasználók közötti, alkalmazási környezettől, eszköztől és informatikai erőforrásoktól független, szabad információtovábbítás, átalakítás és feldolgozás lehetősége);

- közös működési környezet (az alkalmazások hordozhatóságát biztosító – interfészeket, szolgáltatásokat, protokollokat és támogatott formátumokat leíró – szabványok jóváhagyott összessége);

- rugalmas, moduláris informatikai berendezések (interoperábilis hardver, szoftver, adatbázis modulokból és megfelelő információvédelmi eszközökből felépülő, az egyes harcolók speciális környezetéhez és szükségleteihez igazítható eszközök);

- horizontális és vertikális vezetés (a harcolók lehetősége az információk továbbítására és cseréjére bármely együttműködő személlyel és szervezettel, a koordinációhoz szükséges bármely megfelelő formában);

- automatikus adatmódosítás (a harcolók adatbázisainak automatikus aktualizációja az infoszféra kiválasztott elemei – információforrások, adatfeldolgozó és elosztó rendszerek – által);

- igény szerinti adathozzáférés (lehetőség a harcoló számára, hogy bármely helyről, bármikor, bármely számára szükséges információt megszerezhessen a globális informatikai hálózathoz, majd az így megszerzett információt az igényeinek megfelelő időben és formában megjelenítse);

- valós idejű döntéstámogatás (lehetőség az időszzerű és hatékony döntésekhez szükséges információk párbeszédes kezelésére);

- globális erőforrás-gazdálkodás (a korlátozottan rendelkezésre álló informatikai erőforrások és szolgáltatások integrált és helyzetfüggő tervezése, hozzárendelése, kezelése és irányítása);

- helyzethez igazodó védelmi eszközök (az informatikai rendszer védett és megszakítás nélküli működését – fejlett technológiával rendelkező ellenség esetében is – biztosító személyi, fizikai és elektronikai védelmi eszközök);

- valamint egységes eljárások (az informatikai rendszer harcos számára kritikus átlátásossága, a felhasználói felületek egyszerűsége, következetessége és az igénybevett eszközöktől és hálózatoktól fennálló függetlensége).

Az Informatika a harcos számára által megfogalmazott **jövőkép megvalósítása** három fázisra volt tervezve, amelyek sajátossága, hogy részben egymással párhuzamosan futnak. Ezek a fázisok az alábbiak:

- a bevezető fázis;
- a középtávú célok megvalósításának fázis;
- a végső célkitűzés megvalósításának fázisa.

A bevezető fázis a tervek szerint a program célkitűzésének megalkotását és elfogadását célul tűző éveket öleli fel. Ebben az általános interoperabilitási és információs követelmények meghatározása érdekében elemzésre kerültek a meglévő vezetési és informatikai architektúrák, tervek és dokumentumok. Az elemzés eredményeként általános szabványok, doktrínák, eljárások és kiképzési módszerek kerültek kijelölésre és meghatározásra. Kidolgozásra került az a felső szintű interoperabilitási architektúra is, amely a következő fázis informatikai fejlesztéseinek alapjául szolgált. A megvalósítás első elemei a nemzeti katonai stratégia, a DoD interoperabilitási irányelvei, az új informatikai (C4I) rendszerek beszerzési követelményei és a közös hadműveletek doktrínája kialakításának során jelentek meg.

A bevezető fázis során kerültek feloldásra a jelenlegi legfontosabb informatikai interoperabilitási problémák is. Az informatikai interoperabilitás azonnali fejlesztéséhez a közös működési környezet nyílt rendszer jellegű szabványai szolgáltak alapul. A harcászati erők vertikális, az összhaderőnemi erők horizontális hozzáférése az informatikai hálózatokhoz a tervek szerint átjáró hardver és szoftver elemek alkalmazásával kerültek biztosításra.

A középtávú célok megvalósításának fázisa a tervek szerint mintegy tíz évet, a 2000-es évek elejét ölelte fel, magában foglalva a program célkitűzés megalkotását is. E fázis az előző fázisban megvalósított fejlesztésekre építve egy olyan költséghatékonyabb informatikai modernizációt indíthatott el, amelynek alapjául a nyílt rendszerek világméretben elfogadott szabványai és protokolljai szolgálnak.

A fázis elgondolása evolúciós jellegű beszerzési politikát támogatott, amely folyamatosan módot nyújt a legkorszerűbb technológia beépítésére. Az átmenet során a még meglévő gyártó-specifikus rendszerek fokozatosan kerülnek kivonásra, lecserélésre. Az alapvető rendszereket felváltó új rendszerek az C4IFTW végső céljának történő megfelelés és a kereskedelmi termékek beszerzési elvei figyelembevételével kerülnek kiválasztásra oly módon, hogy a rendszerbeállításig terjedő idő jelentős mértékben csökkenjen.

A végső célkitűzés megvalósításának fázisa a középtávú fázist követően tervezett periódus, amelyben a C4IFTW koncepció teljes megvalósításra kerül. Az ebben a fázisban rendelkezésre álló technológia jelentős mértékben megváltoztatja a hadviselés módjait. A C4I-

FTW koncepció teljes megvalósításának eredménye egyetlen közös, védelmi minisztériumi informatikai infrastruktúra lesz, amely a harcolóknak egyetlen, gyártófüggetlen eszközként biztosít hozzáférést valamennyi igényelt információforráshoz.

Az eredeti terv szerint a fejlesztés lényege ebben a fázisban a korszerű technológia előnyeinek kihasználása. Ide tartoznak: az elosztott informatikai hálózatok; korszerű, miniatűr fedélzeti szuperszámítógépek; a harcászati rendszerekkel összekapcsolt kiterjedt érzékelő-rendszerek; és a döntéshozatalt támogató, gyors értékelést biztosító szakértői rendszerek. A globális informatikai infrastruktúra létrehozása magában foglalja a kereskedelmi informatikai rendszerek kiterjedt alkalmazását.

Ez a fázis fejezi be az összes informatikai rendszer egyetlen – a célul kitűzött – rendszerre integrálását. Az interoperabilitást a hardver- és operációs rendszer-független szoftver alkalmazások felhasználása biztosítja. A nyílt rendszer architektúra lehetővé teszi az egyes hardver és szoftver modulok technológiai fejlődéshez igazodó fejlesztését, cseréjét. Az új működési funkciókat hardver bővítések helyett egyre inkább szoftver módosítások támogatják.

A tizenöt éve megfogalmazott jövőképben foglaltakkal kapcsolatban **személyes véleményem** az eltelt időszak tapasztalatai alapján a következőkben összegezhető:

- a dokumentum egy olyan ideális interoperabilitási célállapotot körvonalazott, amelynek megvalósítása még napjainkban is hosszú időt, több évtizedet igényel;
- a dokumentumban megfogalmazott fázisok időigénye, különösen az első érdemi feladatot jelentő középtávú célok megvalósításának fázisa esetében, jelentősen alul lett becsülve;
- az 1990-es évek végén megváltozott biztonságpolitikai környezet, a hadügyi gyakorlat igényei, illetve a hadtudomány fejlődése számos, a dokumentumban nem tárgyalt új problémát vetett fel (pld. koalíciós interoperabilitás, a békeműveletek interoperabilitási kérdései);
- a dokumentum cél-, követelmény- és feladatrendszere a gyorsütemű informatikai fejlődés következtében is számos rész kérdésben (pld. kommunikációs technológiák) viszonylag hamar kibővítést igényelt;
- a dokumentumban foglalt, alapvetően centralizált, előzetes szabványosításra épített interoperabilitási megoldási irányok eredményességét a gyakorlat még egyetlen nemzeti haderő, az USA hadserege esetében is csak korlátozottan igazolta.

2.1.4 A boszniai válság és a NATO tapasztalatok

Az 1990-es évek elején bekövetkező délszláv válság kezelése gyökeresen új helyzet elé állította a NATO-t. Az UNPROFOR ENSZ békefenntartó erőket felváltó IFOR (1995-1996), majd az ezt követő SFOR (1996-2004)⁸⁸ volt az első olyan NATO vezetésű, 32 nemzet erőiből álló, a támogató erőkkel együtt kezdetben mintegy 80 ezer fős, majd fokozatosan 12 ezer, végül 7 ezer fősre csökkentett csoportosítás, amely a szervezet megalakulása óta ilyen méretű műveletet hajtott végre. A műveletek informatikai tapasztalatait számos jelentés és tanulmány⁸⁹ összegezte, amelyek természetesen foglalkoztak az interoperabilitás kérdéseivel is.

Az boszniai művelet számos sajátossággal bírt, melyek közül az interoperabilitás szempontjából a következők voltak a legfontosabbak:

- ez volt az első, nem NATO tagállamok részvételével folytatott, a NATO koalíciós művelet;

- a NATO összhaderőnemi alkalmi harci kötelék⁹⁰ még csak egy koncepció volt, megfelelő doktrínák, szabályozók és kidolgozott műveleti eljárások nélkül;

- a NATO-ban korlátozott mértékben álltak rendelkezésre telepíthető kommunikációs és informatikai erőforrások és a hadszíntéri infrastruktúra, részben a korábbi rombolások miatt szintén korlátozott képességekkel rendelkezett;

- a béke kikényszerítő műveletek és a civil-katonai kapcsolatok, a nem-kormányzati és polgári önkéntes szervezetekkel történő együttműködés⁹¹ új feladatot jelentettek a NATO számára.

Az IFOR erők kommunikációs és informatikai támogatását számos, a gyakorlatban igen sikeresnek bizonyult rendszer szolgáltatta. A NATO CRONOS⁹² rendszer és távolsági hálózata értékes válságkezelő és vezetéstámogató képességet biztosított. A videotelekonferencia (VTC) szolgáltatást az IFOR parancsnokság és a Gyorsreagálású hadtest⁹³ parancsnoksága kiterjedten használta. A távbeszélő szolgáltatást a NATO és nemzeti hadászati hálózatok, a nemzeti harcászati rendszerek, az Egyesült Államok műholdas (VSAT) hálózata, valamint a

⁸⁸ ENSZ Oltalmazó Erő (United Nations Protection Force), Végrehajtó Erő (Implementation Force), Stabilisation Force (Stabilizáló Erő).

⁸⁹ Lásd például ALLARD: *Information Operations in Bosnia: A Preliminary Assessment*. 1996; WENTZ: *C3I Observations: A View from the Theater*. 1996; WENTZ: *Bosnia C3I Observations*. 1997; WENTZ: *Unifying the Analysis of Bosnia C3I Lessons Learned*. 1997.

⁹⁰ Combined Joint Task Force (CJTF).

⁹¹ Non-Governmental Organization (NGO), Private Volunteer Organization (PVO).

⁹² Crisis Response Operations in NATO Operating Systems (CRONOS).

⁹³ Allied Command Europe Rapid Reaction Corps (ACE ARRC).

horvát és bosnyák postai, távbeszélő és távíró hálózatok ad hoc integrációjára épülő rendszer biztosította. Az Internet szolgáltatás előzetesen nem szerepelt a műveleti tervekben, azonban a felhasználói igények következtében egyre növekvő mértékben került alkalmazásra. Emellett az egyes résztvevő nemzetek felderítési rendszerei⁹⁴ kiterjesztésre kerültek a hadszíntérre és számos különböző rendszeresített és prototípus rendszer biztosította az egységes szárazföldi, haditengerészeti és légi helyzetképek kialakítását.

Az interoperabilitás már a művelet megkezdése előtt, a tervezés fázisában jelentős kérdéssé vált. A rendkívül heterogén összetevőkből felépülő IFOR hálózat tervezése és megvalósítása előkészítése érdekében 1995 áprilisában egy nagyobb interoperabilitási gyakorlat, az INTEROP 95 került levezetésre 8 ország mintegy 250 résztvevőjével, megvizsgálandó a rendszerintegrációs, valamint interfész problémákat és megoldásokat. A gyakorlat során számos rendszerinterfész került elemzésre⁹⁵, amelynek eredményeként a Egyesült Államok Összhad-erőnemi Interoperabilitási Teszt Parancsnoksága⁹⁶ a jóváhagyott és ellenőrzött interfészekről egy NATO Interfész Útmutatót adott ki. A gyakorlat tapasztalatai alapján a szabványos NATO interfészek ellenére további interoperabilitási kísérleteket kell lefolytatni az interfész problémák megoldása céljából.

A rendkívüli erőfeszítéseket igénylő előkészítés ellenére az interoperabilitás kialakítása és fenntartása a műveletek végrehajtása során folyamatos problémát jelentett. A hadászati, hadszíntéri és harcászati távbeszélő rendszerek összeköttetésére szolgáló analóg STANAG 5040 alapú interfész lassú volt, nem eléggé hatékony és számos funkcionális hiányossága megakadályozta, hogy a különböző rendszereket egy 'rendszerek rendszerévé' integrálják. A digitális interfészek hiányát esetenként egyedi fejlesztésekkel⁹⁷ pótolták. Az adatátviteli hálózatok is interoperabilitási problémákkal küszködtek. Nem léteztek automatizált interfészek az IFOR hálózatok (CRONOS, IARRCIS⁹⁸, LOCE), valamint a nemzeti hálózatok (pld. az Egyesült Államok NIPRNET és SIPRNET hálózatai⁹⁹) között. A hálózati alkalmazások nem voltak interoperábilisak, az ADAMS és a JOPES rendszerek között manuálisan kellett továb-

⁹⁴ Pld. az Egyesült Államok LOCE (Limited Operational Capability Europe) rendszere.

⁹⁵ Többek között Ericsson polgári kapcsolóberendezés, Olivetti polgári kapcsolóberendezés, SOTRIN olasz harcászati rendszer, TRI-TAC/MSE amerikai harcászati rendszer, PTARMIGAN brit harcászati rendszer, DSN amerikai hadászati rendszer, IVSN NATO távbeszélő hálózat.

⁹⁶ US Joint Interoperability Test Command (JITC).

⁹⁷ Pld. PTARMIGAN átmeneti digitális interfész (Interim Digital Interface PTARMIGAN, IDIP).

⁹⁸ Átmeneti ARRC információs rendszer (Interim ARRC Information System, IARRCIS)

⁹⁹ Nyílt/Bizalmas Internet-alapú Hálózat (Non-classified/Unclassified but Sensitive Internet Protocol Router Network, NIPRNET), Titkos Internet-alapú Hálózat (Secret Internet Protocol Router Network, SIPRNET).

bítani az információt. A NATO és a nemzeti felderítő rendszerek, részben információvédelmi okokból szintén nem voltak közvetlenül összekapcsolva.

Az 1990-es évek előtt, közel húsz éven át a NATO információs interoperabilitási tevékenységrendszerének alapját a NATO interoperabilitási menedzsment terv és a NATO interoperabilitási tervezési dokumentum¹⁰⁰ képezték. Ez a két dokumentum szabályozta a bit- és karakter-orientált üzenetsere, mint az informatikai rendszerek közötti interoperabilitás alapvető feltétele, alkalmazásának rendjét. Ezek a szabályozók és a bennük foglalt feladatok azonban a gyakorlatban nem tudtak kellő hatékonysággal hozzájárulni az interoperábilis katonai informatikai rendszerek kialakulásához.

A boszniai műveletek és a CRONOS rendszer alkalmazásának tapasztalatai alapján került kidolgozásra 1993 júniusában az európai NATO erők egységes, interoperábilis informatikai rendszerének (ACE ACCIS) megvalósítási stratégiája, majd 1994 októberében megvalósítási terve.¹⁰¹ Az előbbi a rendszer megvalósításának átfogó irányelveit, míg az utóbbi az 1995-2000 időszak részletes megvalósítási feladatait foglalta magában. A megvalósítási terv jellegét tekintve egy dinamikus, evolúciós módon fejlődő dokumentum volt, amelyet a tervek szerint két évente igazítottak a megváltozott felhasználói és (had)műveleti követelményekhez, illetve az információtechnológia változásaihoz.

Az ACE ACCIS rendszer fejlesztése egymást követő fejlesztési változatok (úgynevezett increment-ek) megvalósítására épült. Az 1. fejlesztési változat rendeltetése a meglévő rendszereszközök egyesítése volt egy stabilizált alapváltozatba, amely tartalmazza a legfontosabb alapszolgáltatásokat és amelybe a funkcionális alrendszerek integrálhatók. Ezzel alakult ki az alapszolgáltatások és az ezeket megvalósító szoftverek ACE ACCIS szintű azonossága. A 2. fejlesztési változat a tervek szerint az alapszolgáltatások körét bővítette elosztott dokumentumkezelési és speciális térinformatikai képességekkel.

A 3. fejlesztési változat lényegét a létező funkcionális alrendszerek integrálása képezte. Az alapvető funkcionális alrendszerek közé a következők tartoztak: parancsnoki, válságkezelő alrendszer; felderítő alrendszer; hadműveleti (benne összhaderőnemi, szárazföldi, légi erő

¹⁰⁰ NATO Interoperability Management Plan (NIMP), NATO Interoperability Planning Document (NIPD).

¹⁰¹ Allied Command Europe Automated Command and Control Information System (ACE ACCIS), ACE ACCIS Implementation Strategy (AAIS), ACE ACCIS Implementation Plan (AAIP).

és haditengerészeti) alrendszer; logisztikai alrendszer; valamint számítógéppel támogatott gyakorlatok alrendszere. Végül a 4. fejlesztési változat a tervek szerint tovább bővítette a szolgáltatások körét, többek között a bonyolult hadműveleti környezet (pld. a többnemzetiségű összhaderőnemi alkalmi harci kötelékek, illetve a békepartnerségi és más nem NATO tag-államokkal történő együttműködés) speciális követelményeinek megfelelően.

Az ACE ACCIS rendszer megvalósítási folyamata a későbbiekben fokozatosan beleolvadt egy közös NATO informatikai rendszer¹⁰² fejlesztésébe, amely célul tűzte ki a különböző NATO igazgatási és műveleti informatikai rendszerek harmonizációját, egységes alapokra helyezését és egyetlen rendszerbe történő integrálását. Ez a hosszú folyamat a meglévő rendszerek párhuzamos és konvergens fejlődésére, az alapvető közös szolgáltatásoknak a NATO közös működtetési környezetre¹⁰³ alapuló megvalósítására épült.

Mint **hadtudományi kutató**, az egyik legfontosabb tapasztalatként meg kell állapítanom, hogy a boszniai műveletek – többek között – az interoperabilitási kérdések hadtudományi kutatásának hiányosságaira mutattak rá. Ezeket a hiányosságokat részben indokolja a katonai informatikai kutatások hasonlóképpen megnyilvánuló szűkössége, ami szorosan kapcsolódik a speciálisan katonai informatikai megoldásokról a polgári életben is alkalmazott, kereskedelmi forgalomban kapható termékekre épülő megoldásokra ezidőben történő áttérés folyamatához, kutatás-igényességéhez. A műveletek során jelentősebb mértékben először alkalmazott polgári informatikai eszközök és megoldások számos új interoperabilitási problémát vetettek fel, amelyekkel korábban a hadtudományi kutatás még nem foglalkozott.

2.2 Katonai interoperabilitási problémák és elképzelések a XXI. század elején

Az 1990-es évek második felére a biztonságpolitikai környezetben bekövetkezett gyökeres változások és az informatika szinte forradalmi fejlődése a védelmi szférában és a katonai alkalmazásban is olyan új helyzetet teremtettek, amely új jövőképek és doktrínális elgondolások kidolgozását igényelte. A kibővülő együttműködési körben, az információs korszak szolgáltatásgazdag környezetében minden államnak és szövetségnek újra kellett gondolnia a katonai erők rendeltetését, funkcióit, feladatait, összetételét és alkalmazásának rendjét. A

¹⁰² Bi-Strategic Command Automated Information System (Bi-SC AIS), korábban Bi-Major NATO Command Automated Information System (Bi-MNC AIS).

¹⁰³ NATO Common Operating Environment (NCOE).

XXI. század elejének haderőit körvonalazó elképzelések egyik kulcsfogalma az információs fölény, majd a hálózatközpontú megközelítések voltak.

Az új elgondolások doktrínális szinten először az Egyesült Államok hadseregének dokumentumaiban jelentek meg. A NATO-ban ezek 1999-ben, a washingtoni csúcstalálkozón elfogadott új Stratégiai Koncepcióban és a Védelmi Képességek Kezdeményezésben fogalmazódtak meg, amelyek aztán a 2002-es prágai csúcsértekezlet Képességfejlesztési Elkötelezettségeiben kerültek továbbfejlesztésre, pontosításra. Ezt a két NATO hadászati parancsnok stratégiai jövőképe követte 2004-ben. A prágai átalakítási célkitűzésekkel és a tagállamok hasonló programjaival összhangban 2002-ben a NATO is megkezdte a hálózatközpontú képességek elméleti megalapozását és 2005 októberében megjelent a megvalósíthatósági tanulmány. A különböző nemzeti és NATO dokumentumokban közvetve, vagy közvetlenül hangsúlyos szerepet kapott az interoperabilitás, illetve az annak jelentőségét erősítő, szükségességét megkövetelő megváltozott körülmények.

2.2.1 Interoperabilitás a XXI. századi amerikai elképzelésekben

Az Egyesült Államok hadseregében a XXI. századi haderő doktrínális elképzeléseinek kereteit az 1996 júliusában megjelent **Összhaderőnemi jövőkép 2010**¹⁰⁴ rögzítette, amelynek tudományos alapjait a Nemzetvédelmi Egyetem anyagai képezték.¹⁰⁵ A dokumentum erőteljesen hangsúlyozta a már az előző fejezetben is tárgyalt összhaderőnemi jelleg jelentőségét: "A hatékonyság kisebb redundanciával történő megőrzéséhez minden csepp képességet ki kell facsarnunk minden rendelkezésre álló erőforrásból. Mindez csak a haderőnemi képességek még rugalmasabb integrációjával érhető el. Ez az integráció a katonai műveletek végrehajtása során csak a tökéletes – rendszeresített, szervezeti, intellektuális és technikai – összhaderőnemiséggel biztosítható."¹⁰⁶, sőt ezen túl megfogalmazta, hogy "A jövőbeni műveletek végrehajtása során nem elég összhaderőneminek lenni. Meg kell találnunk az integráció és az interoperabilitás növelésének leghatékonyabb módszereit szövetséges és koalíciós partnereinkkel."¹⁰⁷

A jövőbeni katonai műveleteket jelentős mértékben befolyásoló tényezőként szerepelt a dokumentumban az információtechnológia fejlődése és eredményei is. Az informatikai rendszerek által nyújtott szolgáltatásokat kihasználó erők "domináns harctéri ismeretre (domi-

¹⁰⁴ *Joint Vision 2010*. 1996.

¹⁰⁵ Például ALBERTS: *Information Age Transformation: Getting to a 21st Century Military*. 1996.

¹⁰⁶ *Joint Vision 2010*. 1996. [8-9. o.]

nant battlespace awareness), egy interaktív 'képre' tehetnek szert, amely a saját és a szemben-
álló fél tevékenységének pontosabb értékelését biztosítja. Ez nem szünteti meg a 'háború kö-
dét', de növeli a helyzetismeretet, csökkenti a reakcióidőt és a harcmezőt jóval átláthatóbbá
teszi."¹⁰⁸

Mindez az információs fölény, mint az Összhaderőnemi jövőkép 2010 egyik alapját
képező tényező szerepének kiemelt megítéléséhez vezetett el. A tervek szerint az információs
főlény által biztosított hatékonyabb vezetés és felderítés, más új technológiák felhasználásával
együtt alakíthatják át a manőver, csapás, védelem és logisztika hagyományos funkcióit az új
hadműveleti fogalmakká: domináns manőver, precíziós összeütközés, teljeskörű védelem és
fókuszált logisztika.

Az egy évvel később kibocsátott, mintegy 100 oldalas **Jövőbeni összhaderőnemi mű-
veletek elgondolása**¹⁰⁹ részletesebben fejti ki az alapidokumentumban foglalt elképzeléseket.
Ezen belül kiemeli, hogy a formális szövetségek fennmaradása mellett növekszik a koalíciók
stratégiai jelentősége: "A koalíciók kialakításához kapcsolódó kihívások jelentős mértékben
megnövekszenek, mivel a lehetséges partnerek körének és számának bővülésével folyamato-
san nőnek a képességeik között fennálló különbségek. Különösen a békeműveletek esetében
rendkívül fontos az interoperabilitás megkövetelt szintjének fenntartása a koalíciós partnerek-
kel. Az eltérő kiképzés, eszközök, technológiák, doktrínák és nyelvek további kihívásokat je-
lentenek a koalíciós partnerek számára a katonai műveletek teljes körében."¹¹⁰

1998-ban az **Informatika a harcok számára** dokumentumnak is megjelent a követke-
ző változata¹¹¹. Az új dokumentum befejezettnek nyilvánította a bevezető fázist, megfogal-
mazta a középtávú célokat és körvonalazta a végső célkitűzést. A három alapvető középtávú
cél: az interoperabilitás teljeskörű beépítése az új informatikai rendszerekbe; moduláris in-
formatikai rendszerek létrehozása; valamint egy globális távolsági hálózat (WAN) kialakítása.
Ezek megvalósításának tervezett határideje a magasabb szintű doktrínális dokumentumhoz il-
leszkedően 2010. A végső célkitűzés pedig az információs fölény feltételeinek megteremtése
békében és válsághelyzetben egyaránt.

¹⁰⁷ U.o. [9. o.]

¹⁰⁸ U.o. [13. o.]

¹⁰⁹ *Concept for Future Joint Operation. Expanding Joint Vision 2010.* 1997.

¹¹⁰ U.o. [12. o.]

¹¹¹ *C4I for the Warrior. The Joint Vision for C4I Interoperability.* 1998. Előzményeit képezte például ALBERTS: *The Unintended Consequences of Information Age Technologies.* 1996.

A 2000-ben kiadott **Az összhaderőnemi jövőkép megvalósítása** című dokumentum¹¹² az információs fölény megvalósításának alapját képező Globális Informatikai Háló (Global Information Grid, GIG) elvi alapjait rögzíti. A Globális Informatikai Háló, az interoperábilis informatikai rendszerek összekapcsolására épülő – a már a C4IFTW dokumentumban is célul kitűzött – globális informatikai infrastruktúra, a definíció szerint "globálisan összekapcsolt információs képességek, folyamatok és működtető személyzet összessége, amelynek rendeltetése információk gyűjtése, feldolgozása, tárolása, rendelkezésre bocsátása (elosztása) és kezelése a harcolók, a politikai vezetés és a támogató szervezetek igényeinek megfelelően"¹¹³.

A hálózat alapvető rendeltetése, hogy megteremtse az információs fölény megteremtéséhez szükséges infrastruktúrát. A rendszer magában foglal minden birtokolt, vagy bérelt kommunikációs és számítástechnikai rendszert és szolgáltatást, szofvert, alkalmazásokat, adatokat és biztonsági szolgáltatásokat. A rendszer által nyújtott szolgáltatások elérhetők mindenütt: bázisokon, állomáshelyeken, táborokban, helyőrségekben, létesítményekben, mobil platformokon, települési helyeken. A rendszer emellett kapcsolódási lehetőségeket (interfészeket) biztosít koalíciós, szövetségi, valamint más – nem védelmi minisztériumi – felhasználóknak és rendszereknek.

A dokumentum szerint a GIG hét különböző, részben egymásra épülő összetevőből áll¹¹⁴, amelyek a következők:

- a felhasználói (harcoló) összetevő (a hálózatba kapcsolódó haditechnikai és más eszközök összessége);
- a globális alkalmazások (a különböző szakterületek tevékenységét támogató informatikai rendszerek és alkalmazások);
- a információfeldolgozási összetevő (hardver és szoftver eszközök, folyamatok összessége);
- a kommunikációs összetevő (kommunikációs eszközök és hálózatok együttese);
- a hálózati műveletek (hálózatmenedzsment, információelosztás menedzsment és informatikai védelem);
- az információmenedzsment;

¹¹² *Enabling the Joint Vision*. 2000.

¹¹³ U.o. [1. o.]

¹¹⁴ Az eredeti dokumentumban: warrior component, global applications, computing, communications, network operations, information management, foundation,

- valamint az alapok (doktrínális, irányítási, kiképzési, modellezési, architektúrális stb. elemek).

A dokumentumban szinte minden összetevő esetében megjelent az interoperabilitás szükségessége, követelménye. Eszerint a globális alkalmazások egymással interoperábilis módon támogatják az alkalmazókat. Az információfeldolgozási összetevő egy továbbfejleszthető, interoperábilis számítási infrastruktúra, amelyben az alkalmazások közötti adatszintű interoperabilitást az "Osztott Adatmenedzsment" (Shared Data Engineering, SHADE) program támogatja. A kommunikációs összetevő egy interoperábilis, garantált szolgáltatást nyújtó, egymáshoz csatlakozó elemekből felépülő hálózat, amely valamennyi szolgáltatási helyre kiterjed. A hálózatmenedzsment rendszerek interoperabilitása kulcsfontosságú az nyújtott szolgáltatások hatékonysága szempontjából. Végül a dokumentum a koszovói műveletek tapasztalatai alapján külön pontban foglalkozott a szövetségi és koalíciós interoperabilitás kérdésével.

A felsorolt dokumentumokhoz illeszkedően az információs interoperabilitás alapvető kérdéseit a többször módosított, 4630.5 számú védelmi minisztériumi utasítás 2002-es, majd 2004-es kiadása rögzítette.¹¹⁵ Eszerint a Védelmi Minisztérium politikája arra irányul, hogy "Az Egyesült Államok erői által alkalmazott informatikai és nemzetbiztonsági rendszerek, az igényeknek megfelelően működjenek együtt az összhaderőnemi, többnemzetiségű és koalíciós erők, valamint az Egyesült Államok kormányzatának szervei által alkalmazott, létező és tervezett rendszerekkel és eszközökkel. A Védelmi Minisztérium a harcolók és a döntéshozók számára a döntési fölényt interoperábilis és fenntartható informatikai és nemzetbiztonsági rendszerek kifejlesztésével, beszerzésével, fenntartásával és hasznosításával fogja kialakítani és fenntartani."¹¹⁶

Az alapvető dokumentumokban foglaltak tudományos elemzése a 2000-es évek elején számos eredménnyel járt, amelyben vezető szerepet játszottak az Egyesült Államok katonai felsőoktatási intézményeinek kutatói.¹¹⁷

A bemutatott dokumentumokat az interoperabilitás szempontjából elemezve **személyes véleményem** szerint a kibocsátásukat megelőző időszakhoz képest a helyzet érdemben

¹¹⁵ DoD Directive 4630.5, *Interoperability and Supportability of Information Technology (IT) and National Security Systems (NSS)*. 2004.

¹¹⁶ U.o. 4.1 pont [3. o.]

¹¹⁷ Például ALBERTS-GARTSKA-HAYES-STEIN: *Network Centric Warfare: Developing and Leveraging Information Superiority*. 2001; KANEWSKE: *Joint C4I Interoperability: A Long History, A Tenuous Future*. 2002; ALBERTS-HAYES: *Power to the Edge. Command and Control in the Information Age*. 2003; ALBERTS-HAYES: *Understanding Command and Control*. 2006.

nem változott. Bár az interoperabilitás kérdései mind a haderőnemek között, mind a koalíciós partnerek vonatkozásában nagyobb szerepet kaptak, azonban az ezzel kapcsolatos megfogalmazások többnyire megmaradtak a követelmények szintjén, illetve a követelmények megfogalmazását még napjainkig sem követték a megvalósítás lehetőségeit, feladatait bemutató átfogó hadtudományi elemzések és az ezekre épülő szakmai dokumentumok, tervek, elgondolások.

A gyakorlatban még az Egyesült Államok hadserege is folyamatos elmaradásban volt, illetve van interoperabilitási célkitűzései megvalósításában. Ez megnyilvánul gyakorlatilag az interoperabilitás minden részterületén. Ide sorolható például az adatelem-szabványosítás, illetve a szabványos üzenetformátumok alkalmazása. A megvalósítás egyik legnagyobb korlátját képezik a korábban kifejlesztett, 'örökölt' – az aktuális és folyamatosan fejlődő szabványokhoz nem illeszkedő – informatikai rendszerek, amelyek eredményesen támogatják a katonai vezetés különböző szintjeit, azonban módosításuk nem lehetséges, vagy nem gazdaságos.

2.2.2 Az interoperabilitás szerepe a NATO átalakításban

A hatodik évtizedébe lépő NATO az 1999-es washingtoni csúcstalálkozón számos új dokumentumot fogadott el. Ezek közé tartozott mindenekelőtt az új évszázad kihívásaira és lehetőségeire adott válasz, az új **Hadászati koncepció**¹¹⁸. A dokumentum a Szövetség erőivel kapcsolatban a következő követelményt fogalmazta meg: "A szövetséges erőknek megfelelő erővel és képességekkel kell rendelkezniük a Szövetség elleni támadások elrettentéséhez és elhárításához. Interoperábilisnak kell lenniük és megfelelő doktrínával és technológiákkal kell rendelkezniük."¹¹⁹ A szükséges műveleti képességek kialakításához fontos lesz "az interoperabilitás, beleértve a humán tényezőt is, a megfelelő fejlett technológiák alkalmazása, az információs fölény fenntartása a katonai műveletekben, valamint a magasan képzett, széleskörű szakismeretekkel rendelkező személyi állomány".¹²⁰

A hadászati koncepció emellett hangsúlyozta a szövetséges erők és a civil (kormányzati és nem-kormányzati) környezet közötti interakciók kulcsszerepét, valamint a CJTF koncepcióra épülő többnemzetiségű csoportosítások alkalmazásának politikai és katonai előnyeit, majd megállapította, hogy "a többnemzetiségű csoportosítások által biztosított lehetőségek

¹¹⁸ The Alliance's Strategic Concept. In. *The Reader's Guide to the NATO Summit in Washington*. 1999. [47-60. o.]

¹¹⁹ U.o. 52. pont [56. o.]

teljeskörű kiaknázásához az interoperabilitás növelése, többek között a megfelelő kiképzés és gyakorlatok segítségével, rendkívüli fontossággal bír".¹²¹

Az új hadászati koncepció mellett a NATO közreadta a **Védelmi képességek kezdeményezést**¹²² is, azzal a rendeltetéssel, hogy "a védelmi képességeket növelve biztosítsa a jövőbeni többnemzetiségű műveletek hatékonyságát a Szövetségi műveletek teljes spektrumában, a jelenlegi és az előre látható biztonsági környezetben, különös figyelmet fordítva az interoperabilitás növelésére a Szövetséges erők között, illetve ahol ez lehetséges, a Szövetséges és a partner erők között."¹²³ A kezdeményezés hat pontjából gyakorlatilag mindegyik kiemelt módon foglalkozik az interoperabilitás kérdésével.

A jövőbeni NATO műveletekről a dokumentum megállapítja, hogy ezek "kisebb méretűek lesznek ... [de] hosszabb időtartamúak, kiterjesztve a többnemzetiségű együttműködést az alacsonyabb szintekre és párhuzamosan kerülnek végrehajtásra más Szövetségi műveletekkel. Sok esetben a nem 5. cikkely szerinti műveletek be fognak fogadni Partner államok és valószínűleg nem szövetséges nemzetek által felajánlott erőket. ... Ezek a fejlemények új követelményeket támasztanak a Szövetséges erők szükséges képességeivel szemben, különösen az interoperabilitás területén."¹²⁴

A Szövetséges erőkkel kapcsolatban a kezdeményezés többek között megfogalmazza, hogy "A vezetési és informatikai rendszereknek jobban kell igazodniuk a jövőbeni Szövetségi katonai műveletek követelményeihez, amelyek maguk után vonják a korábbinál sokkal nagyobb mennyiségű és alacsonyabb szintekre kiterjedő információk cseréjét. A többnemzetiségű műveletek hatékonyságának fenntartásához különleges figyelmet kell fordítani az interoperabilitás kihívásaira. Ebben az összefüggésben különleges figyelmet kell fordítani a humán tényezőkre (mint a közös doktrínális, kiképzési és műveleti eljárási megközelítések) és a szabványosításra, továbbá a technológiai változások felgyorsult üteméből fakadó kihívásokra és ezeknek a fejlett képességeknek a szövetségesek általi eltérő sebességű bevezetésére."¹²⁵

A 2002 novemberében megtartott prágai csúcstalálkozón a NATO meghirdette az átalakítás (transzformáció) programját, amely magában foglalta a parancsnoki struktúra átalakítását, a NATO reagáló erő (NATO Response Force) létrehozását és a kialakítandó katonai ké-

¹²⁰ U.o. 53.d pont [57. o.]

¹²¹ U.o. 61. pont [59. o.]

¹²² Defence Capabilities Initiative. In: *The Reader's Guide to the NATO Summit in Washington*. 1999. [61-62. o.]

¹²³ U.o. 1. pont [61. o.]

¹²⁴ U.o. 3. pont [61. o.]

pességekkel kapcsolatos elkötelezettség megfogalmazását.¹²⁶ A két korábbi hadászati parancsnokság bázisán kialakításra került egy hadműveleti és egy funkcionális parancsnokság. Ez utóbbi, a Szövetséges Transzformációs Parancsnokság (Allied Command Transformation, ACT) rendeltetése "a katonai képességek folyamatos átalakítása és az interoperabilitás fejlesztése, elősegítése"¹²⁷.

A **Prágai képességfejlesztési elkötelezettség** (Prague Capabilities Commitment) tulajdonképpen annak a felismerésnek az eredményeként jött létre, hogy a Védelmi képességek kezdeményezésben megfogalmazott, konkrét határidők és mérföldkövek nélküli célkitűzésekből nagyon kevés valósult meg. Az új program emellett már figyelembe vette a 2001. szeptember 09.-i terrortámadás következményeit, a terrorizmus elleni harc követelményeit, illetve az 1999 óta végrehajtott NATO műveletek tapasztalatait is.¹²⁸ A NATO prágai csúcsertekezletét megelőzően, a Prágai képességfejlesztési elkötelezettség előkészítéseként a védelmi miniszterek négy kiemelt jelentőségű műveleti képesség-területet azonosítottak. Ezek egyike volt a műveleteket végrehajtó "telepíthető erők interoperabilitásának és harci hatékonyságuk kulcsfontosságú összetevőinek fejlesztése".¹²⁹

Az előzőekben ismertetett alapvető dokumentumokra épülve fogalmazta meg a két NATO hadászati parancsnok 2004 augusztusában 15 éves időtávra vonatkozó jövőképét **Hadászati jövőkép: A katonai kihívás** címmel.¹³⁰ A hosszútávú szövetségi jövőkép egyik alapvető elemét a katonai műveletek holisztikus megközelítése, körének (jellegének) kibővülése, összetettségük, más – információs, gazdasági, társadalmi, jogi, diplomáciai, stb. – tevékenységekkel fennálló kapcsolatrendszerük megnövekedése képezi.¹³¹

A jövőkép másik lényeges eleme a katonai műveleteket végrehajtó erők összetételének megváltozása és az együttműködési kör kibővülése, a multilaterális jelleg uralkodóvá válása. Korunk katonai műveletei összhaderőnemi, többnemzetiségű – szövetségi, sőt leggyakrabban az adott feladatra létrehozott, a résztvevő nemzetek eseti felajánlásaira épülő koalíciós – keretekben kerülnek végrehajtásra. Emellett a műveletet végrehajtó csoportosításoknak küldeté-

¹²⁵ U.o. 4. pont [61. o.]

¹²⁶ *The Prague Summit and NATO's Transformation. A Reader's Guide.* 2003.

¹²⁷ U.o. [11. o.]

¹²⁸ Részletesebben elemzi BARRY: *Transforming NATO Command and Control for Future Missions.* 2003.

¹²⁹ *The Prague Summit and NATO's Transformation. A Reader's Guide.* 2003. [27.o.]

¹³⁰ *Strategic Vision: The Military Challenge. By NATO's Strategic Commanders.* 2004.

¹³¹ U.o. 11., 13., 18. pontok [4-7. o.].

sük eredményes megvalósítása érdekében egyre szorosabb együttműködést kell kialakítaniuk más – nemzetközi, kormányzati, nem-kormányzati és civil – szervezetekkel is.¹³²

A jövőkép alapvető tényezőként hangsúlyozza az információs fölény szerepét és ezen belül a szervezeti eredményességnek az információk, információs folyamatok és információs rendszerek, illetve a korszerű technológia, köztük az informatika által biztosított lehetőségek kiterjedt és hatékony felhasználásától való függőségét. A dokumentumban külön kiemelésre kerül az információk, mindenekelőtt a felderítési információk megosztásának és a közös helyzetismeret kialakításának szerepe, jelentősége.¹³³

Végül a NATO parancsnokok jövőképeinek kiemelt fontosságú összetevője a korunk doktrínális elképzeléseiben egyre növekvő szerepet játszó hálózatközpontú megközelítés és ennek NATO értelmezés szerinti alapfogalma, a hálózat-alapú képesség is, amelynek összefüggéseit az interoperabilitással a következő pontban részletesebben tárgyaljuk.¹³⁴ A megjelent jövőkép egyes összetevői a hadtudományi szakirodalomban is elemzésre kerültek.¹³⁵ Számos publikáció jelent meg a koalíciós együttműködéshez kapcsolódó interoperabilitási kérdések témakörében is.¹³⁶

Összegzésképpen **úgy ítélem meg**, hogy a NATO átalakítással kapcsolatos elképzelések az interoperabilitás szempontjából az Egyesült Államok katonai jövőképeihez hasonlóan jellemezhetőek. A hadászati szintű elképzelésekben és fejlesztési kezdeményezésekben az interoperabilitás a korábbi időszakokhoz képest jelentősen nagyobb szerepet kapott, de a dokumentumok jellegéből következően ezek a NATO esetében is megmaradnak a követelmények szintjén. Az interoperabilitás megvalósításának szövetségi szintű többlet nehézségét képezi az egyes NATO tagállamok hadseregeinek eltérő informatikai fejlettsége, sajátos nemzeti követelményeik, illetve a NATO egyeztetés mechanizmusa.

2.2.3 Az interoperabilitás és a NATO hálózatalapú képesség

A NATO informatikai vezető testülete (NATO C3 Board) 2002 novemberében döntött egy új NATO elgondolás, a **NATO hálózatalapú képesség** (NATO Network Enabled Capa-

¹³² U.o. 17., 21., 22., 23. pontok [7-9. o.].

¹³³ U.o. 14., 18., 31. pontok [5., 7., 13-14. o.].

¹³⁴ U.o. 29., 32. pontok [12-14. o.].

¹³⁵ Lásd például BINNENDIJK-GOMPERT-KUGLER: *A New NATO Military Framework*. 2005; JUHÁSZ-GÁSPÁR-BABOS: *Transzformáció: a NATO válasza a 21. század kihívásaira*. 2006.

¹³⁶ Például ACKERMAN: *Interoperability Challenges Face European Allies*. 2001; LARSON et.al: *Interoperability of U.S. and NATO Allied Forces: Supporting Data and Case Studies*. 2003; ADAM et. al.: *Bridging the Gap: European C4ISR Capabilities and Transatlantic Interoperability*. 2004.

bility, NNEC) kialakításáról, amely az olyan nemzeti kezdeményezések NATO szempontú adaptációja, mint az Egyesült Államok Hálózatközpontú hadviselése (Network Centric Warfare) és az Egyesült Királyság Hálózatalapú képessége (Network Enabled Capability). A hálózatalapú képesség a NATO hadászati parancsnokok korábban már említett hadműveleti jövőképében a hét alapvető átalakítási terület egyikeként került megfogalmazásra. Az új elgondolás egyes összetevőit ezt követően számos hadtudományi publikáció és szakmai anyag elemzte.¹³⁷

A NATO parancsnokok megfogalmazása szerint a hálózatalapú képesség magában foglalja az érzékelő eszközök, a döntéshozók és a fegyverrendszerek, valamint a többnemzeti-ségű katonai, kormányzati és nem-kormányzati intézmények összekapcsolását egy összefüggő együttes tevékenységi, tervezési, értékelési és végrehajtási környezetben. A hálózatalapú képességnek biztosítani kell a védett információk időbeni cseréjét, kihasználva a kommunikációs hálózatokat, amelyek rugalmasan összekapcsoltak, interoperábilisak és szilárdak, valamint támogatnia kell az információk időbeni összegyűjtését, fúzióját, elemzését és megosztását.

A hálózatközpontú képesség kialakítása messze vezető következményeket von maga után és szorosan kapcsolódik az interoperabilitás kérdésköréhez.¹³⁸ A 2005 októberében kibocsátott megvalósíthatósági tanulmány¹³⁹ szerint "Először is szükség van a kommunikációs hálózati képességek kiterjesztésére 'mindenhová, ahol és mindenkor, amikor szükséges', ami egy 'rugalmas globális hálózati képességet' igényel. Másodszor olyan kisebb, moduláris felépítésű, többnemzetiségű erők támogatására van szükség, mint amilyen a NATO reagáló erő, ami új információmegosztási és védelmi követelményeket von maga után, jelentős mértékben növeli az interoperabilitási követelményeket és újrarajzolhatja a NATO/nemzeti interoperabilitási határokat. Harmadszor támogatni szükséges a NATO reagáló erőn belül a nemzeti összetevők váltását/rotációját" és biztosítani kell az interoperabilitást a nem NATO tagállamok résztvevő erőivel, amelyek sokszor még azonosítva sincsenek a művelet megkezdéséig. Mindez az érin-

¹³⁷ Lásd például ERBETTA: *Interoperability and Net-Centricity: Some Aspects of Coalition Operations*. 2003; KEUS: *Netforce principles – An Elementary Foundation for NEC and NCO*. 2005; ALME: *Interoperability and Network Centric Warfare: US Army Future Force and German Army in 2015*. 2005.

¹³⁸ Lásd például VAN DAMME: *Modernizing the Alliance. Benefits and Risks of a Network-Enabled Capability*. 2005; JONAS: *Network-Centric Operations: European Capabilities*. 2005.

¹³⁹ NATO Network Enabled Capability Feasibility Study. Executive Summary : Version 2.0. NATO C3 Agency, October 2005.

tett erők, valamint az őket támogató hálózati és informatikai rendszerek példa nélküli rugalmasságát, agilitását, alkalmazkodóképességét és interoperabilitását igényli."¹⁴⁰

A hálózatközpontú hadviselés alapelvei szerint: az erőteljesen hálózatosított erő növeli az információmegosztás mennyiségét, minőségét és hatékonyságát; a hatékonyabb információmegosztás javítja a rendelkezésre álló információk és a közös/megosztott helyzetismeret minőségét; a jobb közös helyzetismeret biztosítja az együttes tevékenységet és az ön-szinkronizációt, növeli a vezetés fenntarthatóságát és sebességét; végül mindezek drámai módon növelik a műveleti hatékonyságot.

A NATO hálózatalapú képesség az Egyesült Államok hadseregének Globális informatikai hálója (Global Information Grid) felépítéséhez nagymértékben hasonló architektúrára épül, amelynek elemei: felhasználói réteg, funkcionális alkalmazások, információs és integrációs szolgáltatások, kommunikációs szolgáltatások, irányelvek-eljárások-architektúrák, valamint rendszer és hálózatmenedzsment, illetve információvédelem. Ezek közül az utóbbi öt alkotja a hálózati és információs infrastruktúrát.¹⁴¹

A NATO hálózatalapú képesség alapját lényegében a **hálózati és információs infrastruktúra** (Network and Information Infrastructure, NII) képezi, amelynek kiépítéséhez interoperabilitási kérdések és feladatok sora kapcsolódik. A kommunikációs infrastruktúra az IP széleskörű alkalmazására épül. A különböző információvédelmi követelményekkel rendelkező környezetek közötti, különböző minősítésű hang-, video- és adatforgalmat az úgynevezett "fekete" alaphálózat, a 'NATO nyílt' szinten működő egységes virtuális hálózatok-hálózata kezeli, amelynek megvalósításához alapvető feltétel az interoperábilis IP titkosító eszközök telepítése.¹⁴²

Az információs és integrációs összetevők a szolgáltatás-orientált architektúra¹⁴³ elveinek megfelelően kerülnek majd megvalósításra. Ennek alapvető rendeltetése, hogy az információs erőforrások és szolgáltatások a hálózaton mindenkinek rendelkezésére álljanak, hatékony megtalálásuk és alkalmazásuk mindenki számára biztosított legyen. A szolgáltatás-orientált megközelítés szükségessé teszi egy közös Hálózatközpontú Adat-stratégia (Net-Centric Data strategy) elfogadását, amely biztosítja az információk láthatóságát, elérhetőségét, értelmezhetőségét és más forrásokból származó információkkal fennálló interoperabilitá-

¹⁴⁰ U.o. 2.1.2 pont [2-3. o.]

¹⁴¹ U.o. Figure 3 [9. o.]

¹⁴² U.o. 6.2.1 pont [14. o.]

sát. Az információs interoperabilitás kulcskérdése a meta-adat szabványosítás, a szakterület-specifikus szótárak, ontológiák kialakítása.¹⁴⁴

Az információvédelmi összetevő rendeltetése, hogy biztosítsa a megfelelő információk eljuttatását a megfelelő felhasználóknak a megfelelő időben és hogy ez az információ megbízható legyen. Ehhez a korábbi "tudnia kell" alapelv mellett, azzal egyensúlyban meg kell valósulnia a "meg kell osztani" alapelvnek is.¹⁴⁵ Ez utóbbi biztosítja, hogy a rendszerek és eljárások az információmegosztás képességét eleve magukban foglalva kerülnek kifejlesztésre és megvalósításra. Az információvédelmi funkciók megvalósításához alapvető feladat egy szövetségi szintű, interoperábilis nyilvános kulcsú infrastruktúra és azonosság-kezelés kialakítása.¹⁴⁶

A hálózati és információs infrastruktúra kialakítása a NATO és a NATO tagállamok hálózatai és alapvető informatikai rendszerei összekapcsolására épül, hogy ily módon létrejöhön egy 'rendszerek szövetsége' (Federation-of-Systems, FoS). Ez a fogalom olyan különböző rendszerek összességét jelöli, amelyek nem központilag menedzseltek, de olymértékben kapcsolódnak egymáshoz és függenek egymástól, hogy együtt az egyedi rendszerek által biztosított szolgáltatásoknál többet és jobbat nyújtanak.¹⁴⁷

Személyes megítélésem szerint az interoperabilitás megvalósításához általánosságban és a NATO esetében is a hálózatközpontú megközelítés nyújtja az alapvető és perspektív keretet. Mint azt az értekezés későbbi részeiben részletesebben is tárgyalom, az interoperabilitási jövőképek alapját mind szervezeti, mind technikai szinten az autonóm összetevők dinamikus változó rendszere képezi és az interoperabilitás megvalósításában jelentős szerepet foglalkoztatni az infrastruktúrális megoldások.

2.2.4 Új interoperabilitási szabályozók a NATO-ban

A NATO informatikai (C3) interoperabilitással kapcsolatos szabályozói és támogató összetevői napjainkban egy olyan többrétegű struktúrába szerveződnek, amelynek megnevezése, felépítése és elemei az idők során folyamatos fejlődésen mentek keresztül. Az 1990-es évekig, közel húsz éven át a NATO informatikai interoperabilitási tevékenységrendszerének

¹⁴³ Service-Oriented Architecture, SOA.

¹⁴⁴ U.o. 2.6.2 pont [15-16. o.]

¹⁴⁵ Need to Know, illetve Duty to Share.

¹⁴⁶ U.o. 6.2.4 pont [16. o.]

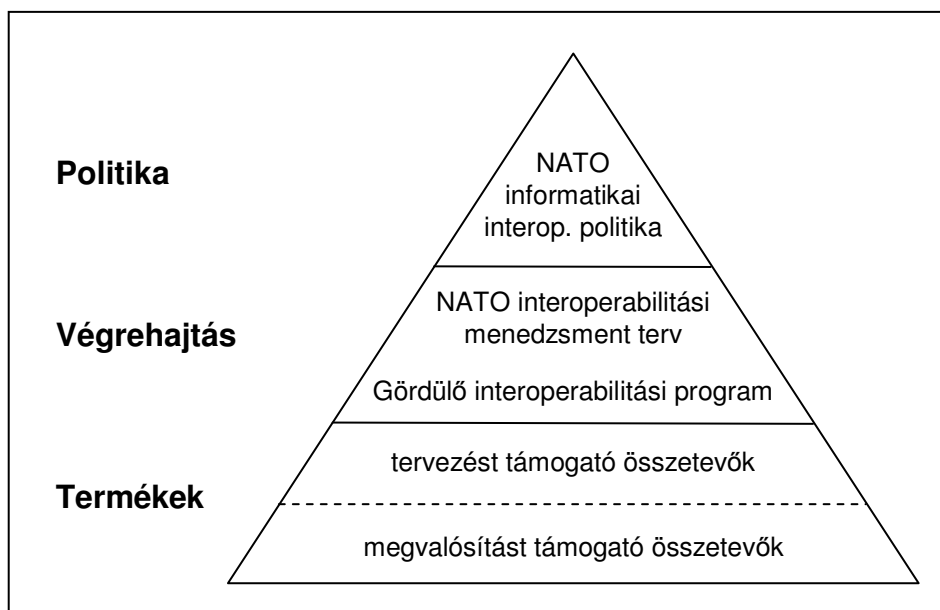
¹⁴⁷ A két összetett rendszer-fogalom közötti különbségeket elemzi például KRYGIEL: *Behind the Wizard's Curtain: An Integration Environment for a System of Systems*. 1999.

alapját a NATO interoperabilitási menedzsment terv (NATO Interoperability Management Plan, NIMP) és a NATO interoperabilitási tervezési dokumentum (NATO Interoperability Planning Document, NIPD) képezték. Ez a két dokumentum szabályozta a bit- és karakterorientált üzenetcsere, mint az informatikai rendszerek közötti interoperabilitás alapvető feltétele, alkalmazásának rendjét.

Az 1999-es washingtoni NATO csúcstalálkozó eredményei szükségessé tették az informatikai interoperabilitással kapcsolatos szabályozó-, tevékenység- és eszközrendszer átalakítását is. Az újonnan kialakított **NATO interoperabilitási keretrendszer** (NATO Interoperability Framework, NIF) a 2.1 ábrán látható három rétegű struktúrát képezett.

A keretrendszer alapját, a politika (Policy) réteget egyedül a NATO informatikai interoperabilitási politikáját rögzítő dokumentum alkotta. A végrehajtás (Execution) réteg két összetevője a NATO interoperabilitási menedzsment terv és a Gördülő interoperabilitási program volt. A NATO informatikai interoperabilitási politika meghatározása a NATO informatikai testület (NATO C3 Board), a NATO interoperabilitási menedzsment terv kidolgozása pedig az interoperabilitási albizottság (AC/322-SC/2) felelősségi körébe tartozott.

A termékek (Products) réteg, más néven NATO informatikai interoperabilitási környezet, két részre a tervezést és a megvalósítást támogató összetevőkre tagolódott. Ezek közé az architektúrális leírások és modellek, valamint a közös informatikai interoperabilitási szabványok (NATO C3 Common Interoperability Standards, NCIS), a közös informatikai interoperabilitási szabvány-profilok (NATO C3 Common Standards Profile, NCSP) és a közös működtetési környezet (NATO Common Operating Environment, NCOE) tartoztak. Ezen összetevők nagyobb részét az először 1999-ben kidolgozott NATO informatikai rendszer technikai architektúra dokumentum-sorozat tartalmazta.



2.1. ábra: A NATO interoperabilitási keretrendszer¹⁴⁸

A **NATO informatikai interoperabilitási politika** (NATO Policy for C3 Interoperability) rendeltetése az informatikai interoperabilitással kapcsolatos alapvető NATO elképzeléseknek és az ehhez kapcsolódó szerep- és felelősségi köröknek a rögzítése. A dokumentumban foglaltak célja a Szövetség működési eredményességének és a rendelkezésre álló erőforrások felhasználási hatékonyságának növelése interoperábilis és fenntartható informatikai (C3) rendszerek megvalósítása révén, a megfelelő információt biztosítva ezzel a megfelelő felhasználók számára a megfelelő időben. Mindez a NATO interoperabilitási környezet megfelelő elemeinek a NATO informatikai interoperabilitási tevékenységrendszer (NATO C3 Interoperability process) előírásaival összhangban történő alkalmazásával valósítható meg.

A dokumentum magában foglalta a NATO elképzelését az informatikai rendszerek interoperabilitásáról, ezen belül az interoperabilitás és informatikai interoperabilitás fogalmainak értelmezését, az interoperabilitási kérdésekben érintett szereplőket és rendszereket, az interoperabilitás fokozatainak meghatározását, valamint az informatikai interoperabilitási tevékenységrendszer alapjainak meghatározását; meghatározta az informatikai interoperabilitási keretrendszer felépítését és alapvető összetevőit; végül megfogalmazta a politika megvalósításában érintett szereplők körét, valamint az egyes feladatokhoz kötődő felelősségüket.

A **NATO interoperabilitási menedzsment terv** rendeltetése az informatikai interoperabilitási politika megvalósításához szükséges stratégia és feladatok rögzítése. A terv két kö-

tetből állt, amelyből az első az informatikai interoperabilitás megvalósítási folyamatának átfogó irányelveit határozza meg, míg a második a végrehajtáshoz szükséges közvetlen iránymutatásokat tartalmazott. A második kötet részét képezte a NATO informatikai interoperabilitási környezet, a termék réteget alkotó támogató összetevők alkalmazásával kapcsolatos, az informatikai rendszerek életciklusa során megvalósítandó feladatok meghatározása; a NATO informatikai rendszerek architektúrális leírásának keretrendszere, annak összetevői és alkalmazási rendje; az architektúrális leírások alkalmazásának rendje az informatikai interoperabilitási követelmények, hiányosságok és feladatok meghatározása, illetve a képességsomagok kidolgozása során; az interoperabilitási tesztelési infrastruktúra leírása; valamint a gördülő interoperabilitási program áttekintése.

A **Gördülő interoperabilitási program** (Rolling Interoperability Programme) rendeltetése az informatikai interoperabilitási követelmények NATO szintű összehangolt kezelése. A Gördülő interoperabilitási program tulajdonképpen egy web-alapú eszköz, amely biztosítja az informatikai jellegű képességfejlesztési feladatokat, a NATO C3 szervezet (NC3O) célkitűzéseit, az interoperabilitási követelményeket, hiányosságokat és feladatokat, valamint a vonatkozó szabványosítási egyezményeket. A kapcsolódó információkat és interoperabilitási feladatokat az arra jogosultak rögzítik a programban. Ezek alapján történik meg a különböző célkitűzésekhez az ütemezés és a megvalósításért felelős szervezet kijelölése, majd a végrehajtó szervezetek és projektek meghatározása, végül a megvalósításra vonatkozó állapotadatok rögzítése.

A **NATO informatikai rendszer technikai architektúra** (NATO C3 Technical Architecture, NC3TA) rendeltetése a NATO informatikai fejlesztésekhez szükséges irányelvek és technikai jellegű támogató összetevők összegzése, szabványok és termékek meghatározása, amelyek az informatikai rendszerek közötti együttműködés elősegítéséhez szükségesek. Az NC3TA első verziója 1999 júliusában jelent meg, majd ezt a dokumentum jellegéhez igazodóan megtervezett módosítási rendnek megfelelően évente követték az újabb verziók, amelyek 2001-től az ADatP-34 azonosítót viselik.

A dokumentum öt kötetből áll, amelyből az első a dokumentum továbbfejlesztésének és kezelésének szabályait rögzíti, a második architektúrális leírásokat és modelleket tartalmaz, a harmadikban az alapvető szabványok és profilok találhatóak, a negyedik az interoperabilitás szempontjából lényeges szerepet játszó közös szabvány-profilokat foglalja magában, végül az

¹⁴⁸ Forrás: *NATO Interoperability Management Plan, Volume II*, 2002. [Figure 1-1, 3.o.]

ötödik a NATO közös működtetési környezetet írja le.¹⁴⁹ Az öt kötet mellett a 3.0 verziótól kezdődően megjelent egy, a közös szabvány-profilok kiválasztását indokló dokumentum, majd a 4.0 verziótól kezdődően egy, az alapidokumentumban foglaltak megvalósítási rendjét leíró kézikönyv.¹⁵⁰



A NATO 2002-es prágai csúcstalálkozója és az ott elfogadott Képességvállalási Elkötelezettségek sok tekintetben ismét új helyzetet teremtettek, amely ezt követően tükröződött az interoperabilitási szabályozórendszerben is. Ennek eredménye többek között a NATO átfogó interoperabilitási politikájának kidolgozásában és az informatikai interoperabilitási struktúra átalakulásában jelentkezett.

A NATO interoperabilitási keretrendszer megnevezése **NATO informatikai interoperabilitási környezetre** (NATO C3 Interoperability Environment, NIE) változott és felépítése négyrétegűre módosult, amelyet a 2.2 ábra szemléltet.

A politika (Policy) réteg változatlanul egyetlen összetevője a megnevezésében kismértékben módosult informatikai interoperabilitási politika. Az irányelv (Directive) réteget az informatikai interoperabilitási direktíva, míg az útmutatás (Guidance) réteget az informatikai rendszer-átalakítási interoperabilitási kézikönyv (NATO C3 System Transformation Interoperability Handbook, NTIH) alkotja. A támogató összetevők (Enablers) közé tartozik az informatikai rendszer-architektúrák keretrendszere, az informatikai rendszer technikai architektúra, az interoperabilitási környezet tesztelési infrastruktúra, az interoperabilitást támogató eszközök, valamint a NATO és nemzeti interoperabilitási profilok és szabályozók. A NATO C3 testület által előírt támogató eszközök körét az interoperabilitási direktíva rögzíti, más támogató eszközöket a NATO és az érintett államok szükség szerint alkalmazhatnak.

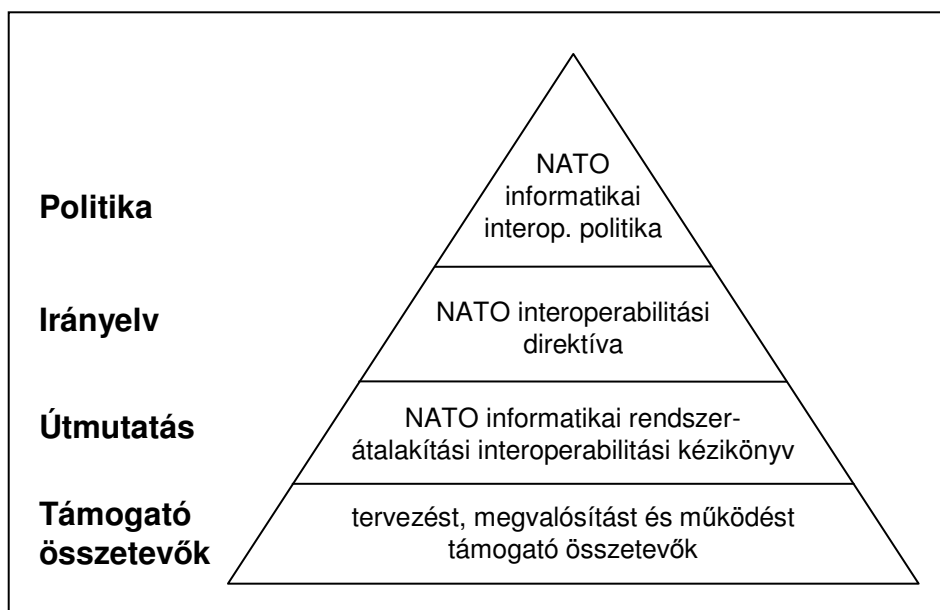
A felsorolt összetevők közül a NATO informatikai interoperabilitási politika (NATO C3 System Interoperability Policy¹⁵¹) megnevezése kismértékben módosult, felépítése lényegében változatlan maradt, tartalmában azonban tükröződnek a prágai csúcs után bekövetkező változások. Nem történt érdemi elvi és strukturális változás a NATO informatikai rendszer

¹⁴⁹ I. Management; II. Architectural Descriptions and Models; III. Base Standards and Profiles; IV. NC3 Common Standards and Profiles (NCSP); V. NC3 Common Operating Environment (NCOE).

¹⁵⁰ Rationale for the Selection of NCSP Services and Standards; Implementation Handbook.

¹⁵¹ AC/322-D(2004)0039 Annex 1.

technikai architektúrában (NC3TA) sem, az újabb és újabb verziókban azonban folyamatosan jelennek meg a korszerű informatikai architektúrák, szabványok, szolgáltatások és eszközök.



2.2 ábra: A NATO informatikai interoperabilitási környezet¹⁵²

A **NATO átfogó interoperabilitási politikája** (NATO Policy for Interoperability) 2004 végén jelent meg a nemzeti fegyverzeti igazgatók értekezlete (Conference of National Armament Directors, CNAD) és az informatikai testület (C3 Board) kidolgozásában. A dokumentum az interoperabilitás átfogó (szervezeti, működési szintű) definíciójára és értelmezésére épül. Célja, hogy olyan magas szintű célkitűzéseket, elveket és felelősségi köröket határozzon meg, amelyeket a nemzetek és a NATO testületek, valamint bizottságok felhasználnak a szövetségi szintű interoperabilitási követelmények meghatározása és érvényesítése során. A politika irányelveket fogalmaz meg a NATO interoperabilitási tevékenységrendszer kialakításához, valamint az interoperabilitási követelmények összehangolásához és alapul szolgál a részletesebb, szakterület-specifikus interoperabilitási politikák kidolgozásához.

A NATO interoperabilitási politika rögzíti az alapvető interoperabilitási célkitűzéseket (képesség a kommunikációra, képesség az együttes tevékenységre, képesség egymás támogatására, közös felkészülés és gyakorlás); megfogalmazza az érvényesítendő interoperabilitási alapelveket; szabályozza az interoperabilitással kapcsolatos együttműködés rendjét; fő vonalakban körvonalazza az alapvető szereplők – a NATO katonai szervek, a főbb NATO testületek és bizottságok, az egyes nemzetek, valamint a NATO szabványosítási szervezet – felelős-

¹⁵² Forrás: NATO C3 System Interoperability Policy, 2004 [Figure 3-1, 7.o.]

ségi körét; végül meghatározza, hogy a létező szakterületi interoperabilitási politikákat és a NATO szabványosítási politikát felül kell vizsgálni az átfogó interoperabilitási politika tükrében.

A NATO informatikai interoperabilitási direktíva (NATO C3 System Interoperability Directive¹⁵³, NID) rendeltetése, hogy meghatározza a NATO informatikai interoperabilitási tevékenységrendszer során kötelezően betartandó irányelveket és kötelezően alkalmazandó támogató összetevőket. A dokumentumban foglaltak érvényesítése kötelező minden új, vagy jelentős mértékben módosításra kerülő összhaderőnemi és közös finanszírozású NATO informatikai rendszer esetében. Az interoperabilitási direktíva 2. fejezete a NATO informatikai interoperabilitási tevékenységrendszer leírását, kötelező összetevőit, valamint az érintett szereplők felelősségi körét rögzíti. Ezt követően a direktíva további fejezetei az interoperabilitást támogató összetevők általános ismertetését, kötelezően betartandó és alkalmazandó elemeiket, valamint a vonatkozó felelősségi köröket tartalmazzák.

Az interoperabilitási szabályozóknak **személyes véleményem szerint** a Magyar Honvédség esetében is kiemelt szerepet kell, illetve kellene játszsanak.¹⁵⁴ A Magyar Honvédség, mint egy NATO tagállam hadereje számára az interoperabilitás kialakítása és fenntartása a szövetséges, a koalíciós és más együttműködő partnerekkel küldetési és feladatai eredményes és hatékony végrehajtásának mindinkább alapvető feltételévé válik. Bár a Magyar Honvédség jelenlegi helyzetét nagyjából egymástól független rendszerek, szigetszerű megoldások jellemzik és átfogó, integrált informatikai rendszer még nem alakult ki, a kibontakozó és várhatóan felgyorsuló informatikai fejlesztési folyamat megkerülhetlenné teszi az interoperabilitási célok és alapelvek megfogalmazását.

A Magyar Honvédség rendeltetésszerű működéséhez, küldetési és feladatai eredményes és hatékony megvalósításához szükség van az informatikai interoperabilitással kapcsolatos alapelvek, alapvető célok és tevékenységi irányok – ma még hiányzó – meghatározására. A magyar honvédelmi informatikai interoperabilitási politika megfogalmazása, bár a katonai informatika-alkalmazás jelenlegi hazai helyzetében nem feltétlenül tűnik aktuálisnak, rendkívüli jelentőséggel bír.

Egy stratégiai szemléletű informatikai interoperabilitási politika elmaradása ahhoz vezethet, hogy a Magyar Honvédség – szükségtelenül – végigjárja ugyanazt az utat, amelyet az

¹⁵³ AC/322-D(2004)0040 Annex 1 (Version 2).

¹⁵⁴ Részletesebben lásd MUNK: *A magyar honvédelmi interoperabilitási politika alapjai*. 2006.

informatika-alkalmazásban élenjáró haderők bejártak (és amelynek következményeit viselik): vagyis olyan informatikai rendszereket, eszközöket, alkalmazásokat szerez be, vagy alakít ki, amelyek egymással és más együttműködő biztonságpolitikai szereplők rendszereivel nem, vagy nem kellő mértékben interoperábilisak. A Magyar Honvédség informatikai interoperabilitási politikájának minimálisan tartalmaznia kell az interoperabilitással kapcsolatos alapfogalmakat, az alapvető interoperabilitási célkitűzéseket és követelményeket, valamint az interoperabilitási tevékenységrendszer alapjait és a kapcsolódó szerepköröket.

2.3 Interoperabilitás problémák és elképzelések a nem-katonai alkalmazásban

A következő részekben néhány olyan jellegzetes alkalmazási terület interoperabilitási kérdéseit vizsgálom, amelyeket alkalmasnak tartottam a katonai alkalmazással történő összehasonlító elemzésre. A bemutatott alkalmazási területek egyrészt a hasonlóságok alapján lehetőséget nyújtanak általánosabb megállapítások, átfogóbb törvényszerűségek megfogalmazására, másrészt sajátos megoldásaikkal irányt mutathatnak a katonai informatikai rendszerek interoperabilitásának hadtudományi kutatásához.

2.3.1 Interoperabilitás a gazdasági életben – elektronikus adatcsere (EDI)

A XX. század második felében már a gazdálkodó szervezeteknél is megjelentek, majd elterjedtek az informatikai eszközök és rendszerek. Ehhez kapcsolódóan jelent meg az informatikai rendszerek közötti közvetlen (elektronikus) adatcsere, mint a szervezetek közötti információcserének a hagyományos papíralapú dokumentumokra épülő megoldásoknál hatékonyabb, gazdaságosabb, biztonságosabb megvalósítási lehetősége. Az első elképzelések és megoldások már az 1960-as évek elején megjelentek az Egyesült Államokban, a közúti és vasúti szállítmányozás területén és 1968-ban már egy bizottságot¹⁵⁵ kellett létrehozni a létező szakterület-specifikus megvalósítások közötti átalakítások, szabványosítás koordinálására.

Az elektronikus adatcsere¹⁵⁶ általánosan elfogadott értelmezés szerint szabványosított dokumentumok szervezetek közötti cseréje elektronikus formában, automatizált módon, közvetlenül egy szervezet egy informatikai alkalmazása és egy másik szervezet egy informatikai alkalmazása között. Alapvető sajátosságai közé a következők tartoznak:

¹⁵⁵ United States Transportation Data Coordinating Committee (TDCC).

¹⁵⁶ Electronic Data Interchange (EDI).

- elektronikus átviteli médium használata (korábban speciális értéknövelt szolgáltatásokat nyújtó hálózatok, ma már egyre inkább a nyílt Internet);
- egyeztetett szabványokon alapuló struktúrált, formatizált üzenetek alkalmazása (amelyek a konkrét szabályok ismeretében átalakíthatóak, értelmezhetőek, ellenőrizhetőek);
- az elektronikus dokumentumok viszonylag gyors eljuttatása a küldőtől a fogadóhoz (néhány órán, sőt néhány percen belül);
- az informatikai alkalmazások közötti közvetlen kommunikáció (nem pedig számítógépek között, további emberi beavatkozást igényelve).

Az 1970-es években az Egyesült Államokban számos termelő, szállítási és kereskedelmi nagyvállalat alakított ki és vezetett be vállalat-specifikus elektronikus adatcsere megoldást, ami egy idő után jelentős interoperabilitási és gazdaságossági problémát vetett fel, hiszen egy adott vállalatnak üzleti kapcsolatai függvényében több különböző adatcsere megoldásra is fel kellett (volna) készítenie informatikai rendszereit, alkalmazásait. E helyzet feloldásának igénye vezetett 1979-ben az amerikai szabványügyi szervezet X12 bizottságának létrehozására, amelynek rendeltetése az elektronikus adatcsere nemzeti szintű szabványainak kialakítása volt. Az első ANSI X12 szabványok 1983-ban jelentek meg, a tevékenység eredménye mintegy 400 szabványos üzleti dokumentum volt.

Az 1980-as években a világ különböző térségei és különböző iparágai számos különböző helyi EDI szabványokat alkalmaztak. A nemzetközi interoperabilitási problémák elsőként a transzatlanti kapcsolatok keretében merültek fel, mert ekkorra már Európában is kialakult egy szabványos megoldás¹⁵⁷. Az 1980-as évek végén megkerülhetetlenné vált a világméretű szabványosítás, amelynek kidolgozására egy, az ENSZ égisze alatt 1986-ban létrehozott közös munkacsoport¹⁵⁸ kapott feladatot. Ez a munkacsoport kezdte meg a később Elektronikus Adatcsere az Igazgatásban, Kereskedelemben és Szállításban (Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport, EDIFACT) megnevezésű szabvány kidolgozását. Az 1987-ben elkészült szabványt ISO 9375 néven a Nemzetközi Szabványügyi Szervezet is befogadta. 1997 után az ANSI X12 szabvány fejlesztése megállt, megkezdődött az X12 alapú rendszerek áttérése az EDIFACT alkalmazására

Az EDIFACT szabvány különböző összetevőkből épül fel, ezen belül: szintaktikai szabályokat tartalmaz az adatok struktúrálására; definiál egy interaktív adatcsere protokollt (I-

¹⁵⁷ Guidelines for Trade Data Interchange (GTDI).

¹⁵⁸ United Nations Joint EDI Group (UN-JEDI).

EDI), illetve tartalmaz egy szabványos üzenet-készletet (és annak összetevőit). A szabvány később kibővült informatikai biztonsági szabályozásokkal és ajánlásokkal is.

Az EDIFACT-alapú információcsere egy hierarchikus struktúrára épül, amelynek összetevői közé a következők tartoznak: adatsere[egység], üzenet, csoport, szegmens, valamint adatelem. Az adatsere az ugyanazon partnernek szánt, egy időben, együttesen továbbított üzenetek összessége. Az üzenet (tranzakció) egy üzleti dokumentumot alkotó szegmensek (csoportok) összessége, amelyet hat karakter azonosít. A csoport összetartozó csoportok, vagy szegmensek összessége, amelyek lehetnek kötelezőek és feltételesek. A szegmens az üzleti dokumentum egy része, összetartozó adatelemek összessége, amelyet három karakter azonosít. A szabványos üzenetek és szegmensek leírása az EDIFACT Üzenet Szótárában és Szegmens Szótárában található. Az EDIFACT üzenetek összetevőit szabványos elhatárolók strukturálják.¹⁵⁹

Az üzenetek építőkövei az egyszerű és összetett adatelemek, amelyek leírása az EDIFACT Adatelem Szótárában és Összetett Adatelem Szótárában található. Az adatcserében érintett szereplők autonómiájának támogatása érdekében az EDIFACT szabványok egy adott adatelemhez (pld. 'dátum és idő') minősítő kiegészítés (pld. 'tényleges', vagy 'tervezett') és formátum kiegészítés (pld. 'NNHHÉÉ', 'ÉÉHHNN', vagy 'ÉÉÉHHNNÓÓPP') megadását biztosítják. Más adatelemek lehetséges értékeit és ezek értelmezését kódlisták tartalmazzák, amelyek lehetnek az EDIFACT-tól független dokumentumok is, biztosítva ezzel, hogy nem az EDIFACT szabványnak kell gondoznia minden adatelem minden kódlistáját.

A XXI. század elején, az XML formátum megjelenésével és elterjedésével az EDIFACT jelentősége háttérbe kezdett szorulni. Ennek egyik oka, hogy bár az EDIFACT üzenetek a hasonló tartalmú XML üzeneteknél kisebb méretűek, azonban emberek számára jobban olvashatóak és az üzenet-méret jelentősége a technikai fejlődés, illetve a tömörítési eljárások alkalmazásának hatására csökkent. A másik, jelentősebb ok az XML világméretű elterjedéséből következik, ugyanis ma már egyértelműen több általános célú eszköz, széles körben hoz-

¹⁵⁹ Szegmens terminátor = ', adatelem elválasztó = +, adatelem-összetevő elválasztó = :, ismétlésjelző = *.

záférhető megoldás támogatja az XML dokumentumok kezelését (készítését, ellenőrzését, továbbítását, feldolgozását, stb.).

Az ezredforduló környékén, többek között az EDIFACT-ért felelős szervezet részvételével megkezdődött egy átfogó, az elektronikus üzleti tranzakciók támogatását szolgáló megoldás alapjainak kimunkálása. Az e-Üzlet XML (ebXML) kezdeményezés víziója egy olyan egységes globális elektronikus 'piactér' kialakítása, amelyen tetszőleges méretű és földrajzi elhelyezkedésű vállalkozások találkozhatnak, üzemelhetnek egymással XML-alapú üzenetek cseréje révén.¹⁶⁰

Elektronikus üzleti kapcsolatokhoz a vállalkozásoknak először tudomást kell szerezzenek egymásról és a mások által nyújtott termékekről és szolgáltatásokról. Ezt követően meg kell határozzák azokat az szervezeti folyamatokat és dokumentumokat, amelyek a termékek és szolgáltatások igénybeviteléhez szükségesek, majd meg kell határozzák az ehhez szükséges információcsere módját meg kell egyezzenek annak feltételeiben.

Az elektronikus üzleti kapcsolatok támogatására az ebXML egy infrastruktúrát biztosít az adatcsere interoperabilitásának biztosítására, egy szemantikai keretrendszert az üzleti interoperabilitás biztosítására, valamint egy mechanizmust, amely lehetővé teszi az érintett szereplők számára egymás megtalálását, a kapcsolatfelvételt és az üzleti kapcsolat megvalósítását.

A kidolgozó munka eredményét a Nemzetközi Szabványosítási Szervezet 2004-ben, illetve 2005-ben az ISO 15000 szabvány öt része formájában fogadta el. Ezek a szabványok sorrendben az együttműködési protokollt és a megegyezés formátumát, az üzenetszolgáltatást, az adatszótár (katalógus) információmodellt, illetve annak kezelését, valamint az alapvető összetevők technikai specifikációját definiálják.¹⁶¹

Összegzésképpen a legfontosabb megállapításoknak a következőket tartom. A gazdasági élet interoperabilitási tapasztalatai és megoldásai az informatikai háttér azonossága és az alkalmazási követelmények hasonlósága következtében (pld. a szabványos üzenetformátumok és adatelem-szabványosítás tekintetében) egyértelmű hasonlóságot mutatnak a katonai alkalmazással. Napjainkban a gazdasági élet – elsősorban az XML-alapú üzenetcsere vonatkozásában – előbbre tart, mint a katonai alkalmazás, így átvehető tapasztalatokat nyújthat ez utóbbi

¹⁶⁰ Részletesebben lásd: *Business Process and Business Information Analysis Overview 1.0*. UN/CEFACT-OASIS Business Team, 2001.

¹⁶¹ *ISO/TS 15000 Electronic Business Extensible Markup Language (ebXML) Part 1 – Part 5*.

számára. Egyes területeken már megjelentek a katonai és a gazdasági szféra közötti, megoldásra váró interoperabilitási problémák.

2.3.2 Interoperabilitás a közigazgatásban – a pán-európai interoperabilitási ke-retrendszer

Az interoperabilitási kérdések a közigazgatásban világszerte az információs társadalom kiépítésére irányuló törekvések megjelenéséhez, az informatikai rendszerek és eszközök segítségével történő ügyintézés, az úgynevezett e-kormányzat, vagy e-közigazgatás feltételeinek megteremtéséhez, valamint a közigazgatási informatikai rendszerek egyre bővülő alkalmazásához kapcsolódóan merültek fel.

Az e-kormányzás alapvető célja az állampolgárok és a gazdálkodó szervezetek számára nyújtott szolgáltatások hatékonyságának növelése az informatika szolgáltatásainak széleskörű felhasználásával. Ennek érdekében a különböző szervezetek szolgáltatásait az állampolgárok életének eseményei és a gazdálkodó szervezetek üzleti eseményei köré kell szervezni. Az integrált és zökkenőmentes e-közigazgatási szolgáltatásokhoz szükség van az adminisztratív eljárások összehangolására. A cél az átlátható, egyszerű hozzáférés a szolgáltatásokhoz még akkor is, ha ez a háttérben több intézmény szolgáltatásaihoz való hozzáférést és az általuk esetlegesen különböző formában tárolt és kezelt információk megosztását is igényli.

A Magyar Köztársaság az 1994. évi CXI. törvényben¹⁶² fogalmazta meg, hogy "az ügyfél-azonosításhoz szükséges adatok kivételével az ügyféltől nem kérhető olyan adat igazolása, amelyet valamely hatóság jogszabállyal rendszeresített nyilvántartásának tartalmaznia kell, és a személyes adatok tekintetében az adat továbbítását az adott ügy elbírálásához szükséges célból törvény lehetővé teszi vagy az ügyfél saját személyes adat tekintetében ezt kéri"¹⁶³.

A fentiekben megfogalmazott célok és követelmények azok, amelyek különböző szinteken igénylik az interoperabilitást mind az egyes intézményeken belül, mind az intézmények között, sőt esetenként a civil szféra szervezeteivel, nemzeti és pán-európai szinten egyaránt. Az e-közigazgatási szolgáltatások emellett láthatóan megkívánják a különböző forrásokból származó információk felhasználását, összekapcsolását, amelynek alapvető feltétele az adatbázisok, a közigazgatási informatikai rendszerek közötti információcsere interoperabilitása. A

¹⁶² 2004. évi CXI. törvény a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól.

¹⁶³ U.o. 36. § (2).

tárolt információk értelmezésére vonatkozó egyetértés, megállapodások nélkül nem lehetséges a tartalmak kombinálása.

Az európai közösség első, hangsúlyosan az interoperabilitással foglalkozó dokumentuma egy 1999-ben kibocsátott határozat¹⁶⁴ volt, amelynek első célkitűzése "a telematikai hálózatok közötti magas szintű interoperabilitás elérése volt a különböző igazgatási területeken belül, azok között, illetve szükség szerint a magánszektorral, a tagállamokon belül, valamint a tagállamok és az európai közösség között".¹⁶⁵ Az interoperabilitás kérdése a későbbiekben azonban elsősorban az informatikai rendszerek, eszközök segítségével nyújtott közigazgatási szolgáltatások kiépítése egyik alapvető feltételként jelent meg.

Az 1995/468/EK határozat¹⁶⁶ alapján beindított Közigazgatási szervezetek közötti adatcsere (IDA)¹⁶⁷ program alapvető feladata az EU-tagállamok közigazgatási intézményei közötti elektronikus információcsere feltételei kialakításának támogatása volt. Az IDA szolgáltatások elérésének európai kommunikációs infrastruktúráját a TESTA¹⁶⁸ hálózat képezte, ugyanezt magyar szinten az Elektronikus Kormányzati Gerinchálózat, a 18 megyeszékhelyet és Budapestet összekötő szélessávú, nagysebességű hálózat valósította meg. Az IDA program továbbfejlesztéseként a 2004/387/EK¹⁶⁹ határozattal indult meg a máig érvényben lévő IDABC¹⁷⁰ program.

A 2002 júniusi sevillai csúcstalálkozón az európai államfők elfogadták az eEurope 2005 akciótervet¹⁷¹, amely felszólítja az Európai Bizottságot, hogy "2003-ra készítsen el egy egyeztetett interoperabilitási keretrendszert, amely támogatja a pán-európai e-kormányzati szolgáltatások nyújtását az állampolgároknak és a vállalkozásoknak. Ez foglalkozzon az információtartalommal és javasoljon technikai irányelveket és specifikációkat a közintézmények¹⁷²

¹⁶⁴ *Decision No 1720/1999/EC of the European Parliament and of the Council of 12 July 1999, adopting a series of actions and measures in order to ensure interoperability of and access to trans-European networks for the electronic interchange of data between administrations (IDA).*

¹⁶⁵ U.o. Article 1, Scope and objectives, 1. (a) [2. o.]

¹⁶⁶ *95/468/EC: Council Decision of 6 November 1995 on a Community contribution for telematic interchange of data between administrations in the Community (IDA).*

¹⁶⁷ Interchange of Data between Administrations.

¹⁶⁸ Trans European Services for Telematics between Administrations.

¹⁶⁹ *Decision 2004/387/EC of the European Parliament and of the Council of 21 April 2004 on the interoperable delivery of pan-European eGovernment services to public administrations, businesses and citizens (IDABC).*

¹⁷⁰ Interoperable Delivery of pan-European Services to Public Administrations, Businesses and Citizens = Pán-európai szolgáltatások interoperábilis megvalósítása a közintézmények, az üzleti szféra és az állampolgárok számára.

¹⁷¹ *eEurope 2005: An information society for all. An Action Plan to be presented in view of the Sevilla European Council, 21/22 June 2002.* Commission of the European Communities, Brussels, 28.5.2002.

¹⁷² Public administration.

informatikai rendszerei EU szintű összekapcsolására. Alapozzon a nyílt szabványokra és ösztönözze a nyílt forráskódú szoftverek alkalmazását."¹⁷³

A megfogalmazott feladatnak megfelelően 2004-ben megjelent az **Európai interoperabilitási keretrendszer a pán-európai e-kormányzati szolgáltatásokhoz**.¹⁷⁴ A dokumentum értelmezésében "az interoperabilitás az infokommunikációs rendszerek és az általuk támogatott szervezeti folyamatok képessége, hogy adatokat cseréljenek és biztosítsák az információk és az ismeretek megosztását", az interoperabilitási keretrendszer pedig "szabványok és irányelvek összessége, amelyek meghatározzák a módszereket, amelyekben a szervezetek együttműködésük érdekében megegyeztek, vagy meg kell egyezzenek".¹⁷⁵

Az Európai interoperabilitási keretrendszer célkitűzése, hogy:

"- támogassa az Európai Unió felhasználóközpontú e-szolgáltatások nyújtására irányuló stratégiáját a szolgáltatások és rendszerek interoperabilitásának elősegítésével a közigazgatási intézmények között, valamint az intézmények és az állampolgárok, illetve vállalkozások között pán-európai szinten;

- egészítse ki a nemzeti interoperabilitási keretrendszereket azon területeken, amelyek nem kezelhetők megfelelően tisztán nemzeti megközelítésben;

- segítsen elérni az interoperabilitást mind az egyes szakterületeken belül, mind a különböző szakterületek között, kiemelten az IDABC program és más vonatkozó közösségi programok, kezdeményezések keretein belül."¹⁷⁶

A keretrendszer megfogalmazza, hogy az interoperabilitás kérdéseit három dimenzióban is vizsgálni kell. Ezek közül a szervezeti interoperabilitás tárgya a szervezeti célok és folyamatok összehangolás és a közigazgatási szervek együttműködése. A szemantikai interoperabilitás az egymás között kicserélt (nem feltétlenül erre a célra tervezett) információk más alkalmazások általi pontos értelmezésének kérdéseivel kapcsolódik. Végül a technikai interoperabilitás a számítógépes rendszerek és szolgáltatások összekapcsolásának technikai kérdéseivel foglalkozik.¹⁷⁷

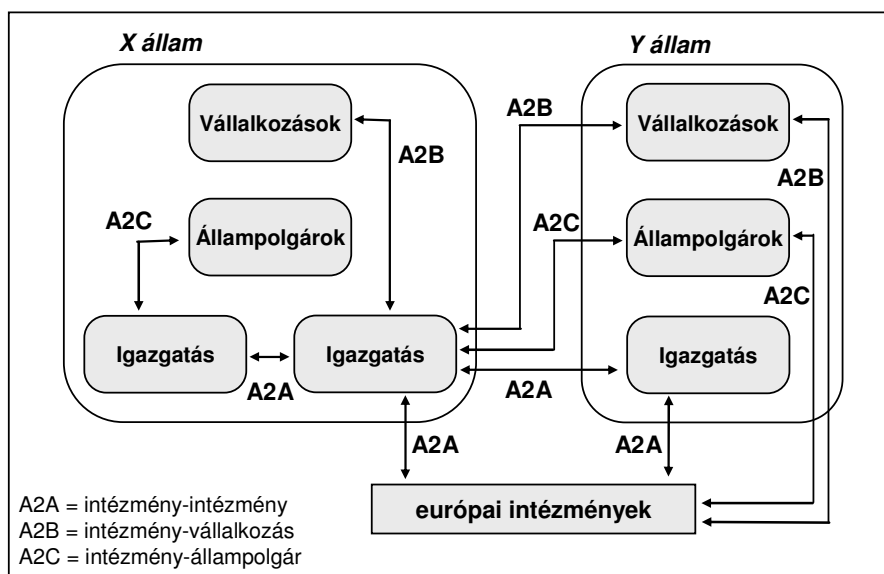
¹⁷³ U.o. 3.1 Policy measures [10-11.o.]

¹⁷⁴ *European Interoperability Framework for Pan-European eGovernment Services. Version 1.0.* European Communities, 2004.

¹⁷⁵ U.o. 1.1.2 Definitions and objectives [5. o.]

¹⁷⁶ U.o. 1.1.2 Definitions and objectives [5. o.]

¹⁷⁷ U.o. 2.1.2 Dimensions of interoperability [16. o.]



2.3 ábra: A szereplők és a köztük fennálló interakciók¹⁷⁸

Az interoperabilitási keretrendszer rögzíti az információcserében érintett szereplőket és köztük fennálló interakció-típusokat is. Ezek közé – elsősorban a határokon átnyúló interakció-típusokat azonosítva – a következőket sorolja: az Európai Unió intézményei; a tagállamok közigazgatási intézményei; valamint az állampolgárok és a gazdálkodó szervezetek.

Az Európai interoperabilitási keretrendszer nem konkrét interoperabilitási eszközöket, megoldásokat, hanem fogalmi alapokat és módszertani irányelveket, javaslatokat tartalmaz. Szervezeti szinten megfogalmazza, hogy az e-közigazgatási szolgáltatásokat pán-európai összefüggésben nyújtani szándékozó intézményeknek elemezniük kell a kapcsolódó szervezeti folyamatokat és az ezekben érintett szereplőket, majd ez utóbbiakkal egyeztetniük kell az ún. szervezeti interoperabilitási interfészeket és szükség esetén a együttműködési követelményeket szolgáltatási szint megállapodásokban kell rögzíteniük.¹⁷⁹

A szemantikai interoperabilitás területén a keretrendszer javasolja, hogy az egyes intézmények között cserélt adatok esetében a felelős szervezetek adják közre az adatokra vonatkozó információkat, egyeztessék a pán-európai szintű adatdefiníciókat és biztosítsák az átalakításokat a nemzeti és a pán-európai adatok között, illetve az XML¹⁸⁰ formátum alkalmazása esetén az adatleírásokat koordinált módon, szükség esetén az érintett szabványosítási szerve-

¹⁷⁸ Forrás: U.o. 2.1.1 Interaction types, Figure 3 [13. o.]. Más dokumentumokban az A2A, A2B és A2C helyett a G2G, G2B és G2C (G = Government) rövidítések szerepelnek.

¹⁷⁹ U.o. 2.2.1 Organizational interoperability, Recommendations 5, 6 [18., 19. o.]

¹⁸⁰ Extensible Markup Language = Kiterjeszthető leíró nyelv.

zetekkel együttműködve kell kialakítani.¹⁸¹ A technikai interoperabilitási szinten a javasolt technológia a portálrendszerekre és a köztesréteg szolgáltatásokra épül, a javasolt, figyelembe veendő interoperabilitási területek közé pedig a következők tartoznak: adatintegrációs és köztesréteg megoldások, XML-alapú szabványok, EDI-alapú szabványok, web-szolgáltatások, elosztott alkalmazási architektúrák, összekapcsolási szolgáltatások, fájl és üzenetátviteli protokollok, üzenetátviteli és biztonsági megoldások, üzenettár szolgáltatások, elektronikus postafiók elérési szolgáltatások, címtár és névtár szolgáltatások, valamint hálózati szolgáltatások.¹⁸²

A Magyar Köztársaság közigazgatást érintő informatikai interoperabilitással kapcsolatos elgondolásai, tervei a 2003-ban kibocsátott Magyar Információs Társadalom Stratégiára¹⁸³ és az európai e-közigazgatási folyamatokra épülnek. Az Informatikai és Hírközlési Minisztérium, illetve a Miniszterelnöki Hivatal Elektronikus Kormányzat Központja más minisztériumokkal együttműködve ezen keretek között indított projektet 2004-ben a Magyar E-Közigazgatási Interoperabilitási Keretrendszer (MEKIK) alapjainak lerakására. Az interoperabilitásban érintett összetevők közé ez a dokumentum is a közigazgatási intézményeket, az állampolgárokat (ügyfeleket) és a gazdálkodó szervezeteket sorolja. Az interoperabilitás szempontjából a projekt a közigazgatáson belüli együttműködésre koncentrál és későbbi kiterjesztés tárgyának tekinti az ügyfelekkel és gazdálkodó szervezetekkel fennálló, valamint a nemzetközi interoperabilitási kapcsolatokat.

Az előzőekben megfogalmazottak szerepét és jelentőségét **személyesen abban látom**, hogy a közigazgatás területén felmerülő interoperabilitási problémák és megoldások érintik a honvédelmi szférát is, amelynek legfelső vezetésére sajátos feladatai mellett közigazgatási feladatok is hárulnak. A védelmi igazgatás olyan szakterület, amelynek résztevékenységei szorosán kapcsolódnak a közigazgatás más területeihez, szolgáltatásai egyaránt érintik az állampolgárokat, gazdálkodó szervezeteket és más közigazgatási szerveket.¹⁸⁴ Ebből következően a katonai informatikai rendszerek egy részének interoperábilisnak kell lenniük közigazgatási informatikai rendszerekkel, illeszkedniük kell a közigazgatási interoperabilitási követelmény-rendszerekhez és megoldásokhoz is.

¹⁸¹ U.o. 2.2.2 Semantic interoperability, Recommendations 7, 9 [20. o.]

¹⁸² U.o. 2.2.3 Technical interoperability, Recommendation 11 [22. o.]

¹⁸³ *Magyar Információs Társadalom Stratégia*. 2003. november.

¹⁸⁴ Részletesebben lásd pld. LAKATOS: *A védelmi igazgatás helye, szerepe a honvédelem rendszerében*. 2001; KUTI-KLADEK: *Védelmi igazgatás*. 2001; vagy TORMA: *A honvédelem igazgatása*. 2000.

2.3.3 Interoperabilitás a védelmi szférában az Egyesült Államokban

Napjainkban a tágabb értelemben vett védelmi szféra funkciói – rendvédelem, határvédelem, katasztrófavédelem, kritikus infrastruktúra védelem, terrorizmus elleni védelem – is egyre inkább függenek a rendelkezésre álló információktól és a különböző informatikai rendszerek szolgáltatásaitól. Bár az egyes szakterületek informatikai támogatásának színvonala folyamatosan növekszik, ezzel egyidőben jelennek meg és okoznak egyre növekvő gondokat az informatikai rendszerek közötti információcsere, az általuk támogatott szervezetek közötti információmegosztás problémái is.¹⁸⁵

Az egyes tevékenységekhez szükséges információk különböző szervezetek, különböző informatikai rendszereinek egymástól eltérő adatbázisaiban állnak rendelkezésre és sok esetben ezek az informatikai rendszerek nem képesek horizontálisan (velük azonos szintű társzervezetekkel), vagy vertikálisan (helyi, regionális és központi szervezetek között) információkat cserélni. Ráadásul a védelmi szférában az információcserére napjainkban már nem csak nemzeti kereteken belül, hanem szövetségi, Magyarország esetében európai úniós, vagy más keretek között is szükség van.

A szakirodalomban a védelmi szférán belüli információcsere és információmegosztás számos típusproblémájával találkozhatunk. Egyes intézményeknél keletkező, terrorista-gyanús személyekre vonatkozó információk nem jutnak el a vízumkiadási, vagy határellenőrzési rendszerekbe. Egyes államok olyan kábítószer-, bűnszervezet-, vagy terrorizmus-ellenes nyilvántartásokkal rendelkeznek, amelyeket más államok nem érnek el. Az egyes szervezetek saját vezetékes, vagy vezeték nélküli kommunikációs rendszerei nem képesek egymással, vagy a nyilvános kommunikációs rendszerekkel együttműködni, így a szükséges információk nem jutnak el az érintett szervezetekhez.

A heterogén informatikai rendszerek közötti információcsere problémái a XXI. század elején a tágabb értelemben vett védelmi szférában is előtérbe helyezték az információs interoperabilitás – ezen belül is elsősorban a kommunikációs rendszerek összekapcsolása és az információcsere során alkalmazott, egységesen értelmezett adatformátumok – kérdését. A továbbiakban röviden ismertetünk néhány, ehhez a területhez kapcsolódó interoperabilitási elképzelést, megoldást, amelyek – az informatikai fejlettség, a természeti katasztrófák és nem

¹⁸⁵ Lásd például MAYER-SCHÖNBERGER: *Emergency Communications: The Quest for Interoperability in the United States and Europe*. 2002.

utolsósorban a 2001. szeptemberi terrortámadás következtében – az Egyesült Államokból származnak.

A katasztrófavédelem területén az Egyesült Államokban az egyik első interoperabilitási megoldás egy munkacsoport-jelentés¹⁸⁶ hatására született meg. A jelentés egyik ajánlása szerint "ki kell dolgozni egy szabványos megoldást valamennyi veszélyhelyzet-típussal kapcsolatos figyelmeztetés és jelentés gyűjtésére és azonnali, automatikus, helyi, regionális és nemzeti szintű, a legkülönbözőbb információelosztó rendszerek segítségével történő továbbítására".¹⁸⁷ Az ajánlás megvalósítása érdekében 2001-ben kezdődött meg egy szabványos riasztási/értesítési üzenetformátum kidolgozása.

A **Közös riasztási/értesítési protokoll** (Common Alerting Protocol, CAP) egy továbbítási módszertől független, XML alapú szabványos üzenetformátum a veszélyhelyzeti riasztások, értesítések továbbítására. Az üzenetformátum első változata 2004-ben vált nemzetközi szabvánnyá¹⁸⁸, 2005-ben pedig már a módosított verzió (CAP 1.1) is elfogadásra került.

A CAP üzenetformátum kialakítása során néhány alapvető alkalmazási követelményt fogalmaztak meg¹⁸⁹, amelyek közé a következők tartoztak. A figyelmeztető üzeneteknek kellő megbízhatósággal el kell érniük a veszélyhelyzetben lévő emberek legszélesebb körét, ugyanakkor biztosítani kell, hogy az érintettek meggyőződhesse az arról, hogy szabályszerű üzenetet és nem egy téves riasztást kaptak. A figyelmeztető üzeneteknek minden olyan információt (pld. a veszélyeztető esemény, jelenség helye, ideje, súlyossága és bekövetkezésének valószínűsége) tartalmazniuk kell, amelyek alapján az érintettek megítélhetik saját helyzetüket és megtehetik a szükséges lépéseket. Emellett meg kell jelölni az információ forrását és meg kell adni, hogy a veszélyeztetettek mit tehetnek önmaguk védelmében. Végül a figyelmeztetéseknek a veszélyeztetettekhez kell eljutniuk, vagyis "célzottaknak" kell lenniük.

A CAP üzenetformátum négy alapvető összetevőre, szegmensre épül.¹⁹⁰ Egy CAP üzenet egy 'riasztás/értesítés' szegmenst tartalmaz, amely egy, vagy több 'információ' szegmenst, ezek pedig egy, vagy több 'erőforrás' és 'terület' szegmenst tartalmazhatnak. A 'riasztás/értesítés' szegmens az üzenet alapvető információit (rendeltetését, forrását, állapotát, egyedi azonosítóját, más üzenetekre történő hivatkozásait) hordozza és felhasználható korábbi

¹⁸⁶ *Effective Disaster Warning. Report by the Working Group on Natural Disaster Information Systems.* 2000.

¹⁸⁷ U.o. Recommendations [7. o.]

¹⁸⁸ OASIS [Organization for the Advancement of Structured Information Standards] 200402, *Common Alerting Protocol v1.0.* 2004.

¹⁸⁹ Forrás: *CAP Cookbook. – A Roadmap to Emergency Data Standards.*

üzenetek módosítására, vagy érvénytelenítésére. Az 'információ' szegmens egy adott, előre jelzett, vagy aktuális veszélyeztető eseményre vonatkozó információkat tartalmaz kategóriákkal, szöveges leírással, sürgősséggel, súlyossággal és valószínűséggel. Emellett tartalmazhat további részleteket (technikai paraméterek, elérhetőségek, utalások más információforrásokra) és javaslatokat a tennivalókra. Az 'erőforrás' szegmens további kapcsolódó információkra (pld. képekre, hangállományokra) vonatkozó utalásokat hordoz. Végül a 'terület' szegmens az esemény által érintett földrajzi területet írja le. Ez lehetséges szöveges leírással, vagy kódokkal (pld. postai irányítószámokkal), de elsősorban a térbeli (sokszögekkel és körökkel, illetve magassággal, vagy magasságtartománnyal történő) leírás ajánlott. A CAP üzenetek hitelessége és védettsége az XML alapú digitális aláírásokkal és titkosítási módszerekkel biztosítható.

A CAP üzenetek egyetlen közös forrásként szolgálhatnak különböző típusú riasztási és közcélú értesítési rendszerek és módszerek aktivizálásához. Ezek közé tartozhatnak például: szirénák, technikai veszélyhelyzeti értesítő rendszerek, internetes hírszolgáltatások, e-mail értesítések, autópálya üzenetek, televíziós feliratok (hírcsíkok), vagy gépi telefonüzenetek, rádióadások.

A CAP sikerére alapozva az Egyesült Államok Szövetségi Veszélyhelyzetkezelési Ügynöksége és a Belbiztonsági Minisztérium illetékes szervezeti egysége a Veszélyhelyzeti Interoperabilitási Konzorciummal¹⁹¹ együttműködve kezdte el 2004-ben egy, a riasztási/értesítési funkciókat meghaladó tartalmú információk cseréjére alkalmas, kibővített adatformátum család kidolgozását.

A **Veszélyhelyzeti adatcsere nyelv** (Emergency Data Exchange Language, EDXL) XML alapú közös adatcsere specifikációk családja, amelynek rendeltetése a veszélyhelyzetek kezeléséhez kapcsolódó esemény-értesítések és helyzetjelentések, állapotjelentések, erőforrás-igénylések és biztosítások, elemzési és térbeli adatok cseréje, valamint azonosítás és hitelesítés támogatása. A projekt a szabványok három szintjét célozta meg. Az EXDL szótár a veszélyhelyzeti eseményekre, feltételekre, erőforrásokra, tevékenységekre és kimenetekre vonatkozó szabványos adatelemeket és osztályozási jellemzőket tartalmazza, erőteljesen támaszkodva a már létező szakterületi adatelem-szabványokra. Az EXDL üzenetek a veszélyhelyzeti információcsere szabványos XML formátumait tartalmazzák. Végül az EXDL inter-

¹⁹⁰ Forrás: *Common Alerting Protocol v1.1*. 2005.

¹⁹¹ Federal Emergency Management Agency, Department of Homeland Security, Emergency Interoperability Consortium.

fészek az EXDL üzenetek különböző hálózatokon és rendszerekben történő, SOAP¹⁹²- és webszolgáltatás-alapú továbbításának technikai protokolljait és formáit definiálják.

Az EXDL üzenetcsalád kulcsfontosságú összetevője az EXDL keretelem¹⁹³, amely mintegy konténerként tartalmazza a 'hasznos teherként' hordozott speciális üzenetformátumokat és biztosítja ezek követelményeknek megfelelő, célzott elosztását. A hordozott üzenetformátumok közé a tervek szerint a következő típusok tartoznak: riasztási/értesítési üzenetcsomag (megegyezik a CAP üzenetekkel), erőforráskezelési üzenetcsomag, földrajzi információs üzenetcsomag, helyzetjelentési üzenetcsomag, valamint a felmerülő igényeknek megfelelő további funkcionális üzenetcsomagok. Az összetevők közül a CAP mellett 2006-ig csak a keretelem került nemzetközi szabványként elfogadásra.¹⁹⁴

A **Globális igazságügyi XML adatmodell** (Global Justice XML Data Model, GJXDM) egy XML alapú adatmodell speciálisan a bűnügyi igazságügyi információk a rendészeti, közbiztonsági, ügyészi, védői és bírósági szervezetek közötti cseréjének támogatására. Az adatmodell első két verziója az igazságügyi információcserével kapcsolatos adatelemeket tartalmazó adatszótár volt.¹⁹⁵ Ezek alapján 2003-ban kezdődött meg a 3.0 verzió kidolgozása a jelenlegi megnevezéssel, amely a gyakorlatban egy adatmodell, egy adatszótár és egy ezekből generált XML sémák együttese.

A GJXDM közvetlenül nem tartalmaz üzenetekre vonatkozó szabványokat, azonban hasonló megoldások hiányában a különböző szervezetek egyeztetés nélkül az információcsere igények kielégítésére a szabványos, egységesen értelmezett adatelemekből nyilvánvalóan különböző struktúrájú adategyütteseket hozhatnak létre. Az Egyesült Államokban például a különböző államok különböző GJXDM-alapú 'letartóztatás jelentés' formátumokat alakíthatnak ki. Az ezek közötti különbségek egy része az adott állam sajátosságaiból fakadóan lehet indokolt, de jó részük valószínűleg csak önkényes, felesleges eltérés. Egy szövetségi szintű egyeztetés eredményeként kialakított 'referencia letartóztatás jelentés' viszont jó alap (minta) lehet arra, hogy azt az egyes államok sajátosságaiknak megfelelően kiegészítve használják. A GJXDM munkacsoport ennek megoldására vezette be az információcsere csomag, illetve a re-

¹⁹² Simple Object Access Protocol, egy egyszerű internetes protokoll a struktúrált információk elosztott környezetben történő továbbítására.

¹⁹³ EXDL Distribution Element.

¹⁹⁴ *Emergency Data Exchange Language (EDXL) Distribution Element v1.0.* 2006.

¹⁹⁵ Reconciliation Data Dictionary (RDD), Justice XML Data Dictionary (JXDD).

ferencia információcsere csomag fogalmait¹⁹⁶, amelyekből 2006-ig több mint száz került kidolgozásra.

A GJXDM eredményeire építve, a Belbiztonsági és az Igazságügyi Minisztérium együttműködésében 2005 elején kezdődött meg egy kibővített, az igazságügy, a közbiztonság, a veszélyhelyzet-kezelés, a felderítés és a belbiztonság egész területére kiterjedő interoperabilitási megoldás kidolgozása. A terrorista támadások, természeti katasztrófák és a tragikus hatású bűncselekmények egyre többször világítottak rá az érintett szervezetek közötti információmegosztás problémáira. Még a hasonló feladatokat ellátó szervezetek egymáshoz kapcsolódó vezetési és működési folyamatai sem illeszkednek, támogató informatikai rendszereik is eltérnek. Mindennek következményeként nem képesek hatékonyan, időben, védett módon információt cserélni és gyakran tapasztalható alapvető eltérés az információk jellegében és értelmezésében.¹⁹⁷

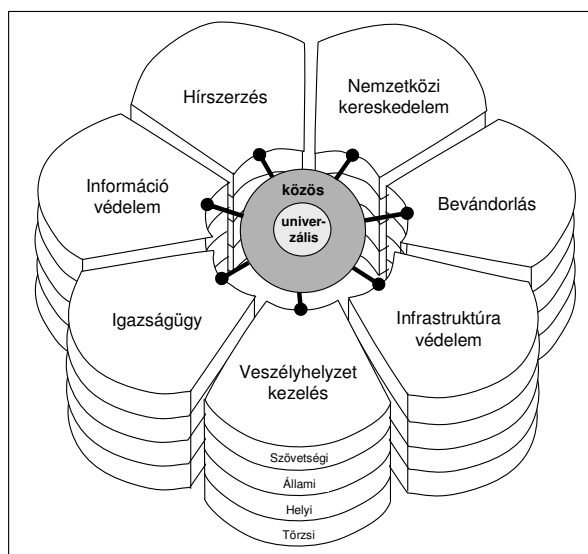
A **Nemzeti információcsere modell** (National Information Exchange Model, NIEM) projekt a GJXDM-hez hasonlóan egy XML alapú adatmodell, a kapcsolódó adatszótár, a szervezetek közötti információmegosztás során használt információcsere csomagok, valamint egy szabályozott eljárási rend összessége. A NIEM rendeltetése átfogó szakterületekre kiterjedő interoperabilitási megoldás kialakítása. Ezek közé kezdetben a következők tartoztak: igazságügy, hírszerzés, bevándorlás, veszélyhelyzet-kezelés, nemzetközi kereskedelem, infrastruktúra védelem és információvédelem. Ez a későbbiekben kiegészülhet például az egészségüggyel és a közlekedéssel.

A NIEM az információcsere során előforduló összetevőket három csoportba sorolja.¹⁹⁸ Az egyetemes összetevők közé a valamennyi alkalmazási terület (vagy legtöbbjük) által használt objektumok és jellemzők tartoznak. Ilyenek például: személy, szervezet, név, cím. A közös összetevők azok az objektumok és jellemzők, amelyeket több szakterület alkalmaz. Ezek közé tartoznak például: bűncselekmény, ítélet, intézkedés. Végül az egyes szakterületek sajátos objektumai és jellemzői alkotják a szakterület-specifikus összetevőket. Ez utóbbiak még tovább tagolhatóak az egymásra épülő szövetségi, állami, helyi (ez alatt esetleg törzsi) szintekre.

¹⁹⁶ Information Exchange Package (IEP), Reference Information Exchange Package.

¹⁹⁷ *Introduction to the National Information Exchange Model (NIEM). Document Version 1.0.* 2006.

¹⁹⁸ U.o. [7. o.]



2.4 ábra: A NIEM összetevőinek rendszere¹⁹⁹

A NIEM-nek nem célja az egyes informatikai rendszerek 'normalizálása', vagy a létező szabványok egységesítése. Rendeltetése a fennálló gyakorlat elemzése alapján az egyes szakterületek közötti információcsere igények azonosítása, valamint a hatékonyabb, gazdaságosabb, vagy új funkciókat támogató új információcsere lehetőségek feltárása. Az egyes szakterületek által kezelt információk közül nem mindent kell megosztani más szakterületekkel, így a modell részét képező információk meghatározása forgatókönyv-alapú tervezéssel és információcsere-leképezéssel történhet.

A forgatókönyvek leírják azon események, esetek, vagy körülmények szervezeti összefüggéseit, amelyekben információt kell cserélni a szervezetek, vagy a szakterületek között. Ilyenek lehetnek például: egy terrortámadás; egy természeti katasztrófa; egy több szervezet tevékenységét igénylő bűncselekmény; vagy egyszerűen az igazságügyi, közbiztonsági, vagy belbiztonsági szervezetek mindennapi működése. A forgatókönyvek alapos elemzése biztosítja azon pontok meghatározását, amikor a hatékony megelőzés, reagálás, vagy helyreállítás érdekében információt kell megosztani. Az egyes szakterületek ezzel a módszerrel határozhatják meg információcsere igényeiket és tehetnek javaslatot a NIEM bővítésére.

Az Egyesült Államok előzőekben bemutatott tapasztalatait **alapvetően fontosnak tartom** a magyar rend- és katasztrófavédelem interoperabilitási kérdéseinek kutatásához, illetve gyakorlati megoldásához. A felmerülő problémák és az alkalmazott megoldások bizonyos szempontból követik a katonai informatika által bejárt utat, egyben ugyanazokkal a korlátok-

¹⁹⁹ U.o. Figure 1: NIEM Component Architecture [8. o.]

kal is küzdenek. Általános törvényszerűségnek ítéltető az a tény, hogy az interoperabilitásban érintett együttműködő szervezetek és rendszerek köre az egyes alkalmazási területeken folyamatosan bővül és ezzel arányosan bővül az információcserében érintett információk köre is.²⁰⁰ Mindez – mint arra az értekezés egy későbbi részében visszatérek – fokozatosan megnehezíti, majd egy idő után gyakorlatilag lehetetlenné teszi a hagyományos, centralizált interoperabilitási megoldások alkalmazását.

2.3.4 Interoperabilitás az európai biztonságpolitikában

Az európai biztonságot fenyegető veszélyforrások, a XXI. század elején jelentkező nemzetközi terrorizmus kihívásai új megközelítést, az érintett nemzetek kiterjedtebb és hatékonyabb együttműködését igényelték.²⁰¹ Mindez érvényes volt az Európai Unióra is, amelynek hivatalos dokumentumaiban a terrorizmus kérdése például a World Trade Center elleni 2001 szeptemberi támadás előtt gyakorlatilag csak az egyes tagállamok nemzeti problémájaként szerepelt. A terrorizmus hatásai Európát sem kerülték el: 2004 márciusában Madridban, 2005 majd júliusában Londonban került sor terrorcselekményekre. A 2004 decemberében ülésezett Európai Tanács fogalmazta meg a szabadságon, a biztonságon és a jog érvényesülésén alapuló térség erősítését célzó többéves Hágai programot.²⁰²

A **Hágai program** kiemelten kezelve a határokon átnyúló információcsere szerepét az európai biztonság megteremtésében és fenntartásában több pontban is foglalkozik az információcsere hatékonyságának növelésével és két helyen konkrétan interoperabilitással. Ezek közé mindenekelőtt a következő megállapítások, követelmények tartoznak:

- a folytatódó nemzetközi migráció átfogó megközelítésében "a valamennyi releváns migrációs fejleményre kiterjedő naprakész információk és adatok gyűjtésének, szolgáltatásának, cseréjének és hatékony felhasználásának megerősítése kulcsfontossággal bír."²⁰³;

- "...felkéri a Tanácsot, hogy vizsgálja meg az EU információs rendszereinek az illegális bevándorlás kezelésében és a határellenőrzés javításában elért hatékonyságának és kölcsönös átjárhatóságának [interoperabilitásának] ... maximalizálási lehetőségeit"²⁰⁴;

²⁰⁰ Lásd például KENYON-ACKERMAN-LAWLOR: *Creating an Information-Sharing Culture for Homeland Security*. 2005; vagy ACKERMAN: *Law Enforcement, Military Share Information Challenges*. 2006.

²⁰¹ Elemzi például LINDLEY-FRENCH-ALGIERI: *A European Defence Strategy*. 2004; BROWNE: *Toward an Interoperable Europe*. 2005.

²⁰² *Hágai Program, A szabadság, a biztonság és a jog érvényesülésének erősítése az Európai Unióban*. 2005.

²⁰³ U.o. III.1.2 Menekültügyi, migrációs és határpolitika [C53/3. o.]

²⁰⁴ U.o. III.1.7.2. Biometria és információs rendszerek [C53/7. o.]

- "2008. január 1-jei hatállyal az ilyen [bűnüldözési] információk cseréjét a hozzáférhetőség elve tekintetében a lentebb meghatározott feltételeknek kell irányítaniuk, ami azt jelenti, hogy az Únió egész területén, amennyiben egy bűnüldözési tisztviselőnek az egyik tagállamban feladatainak végrehajtásához információra van szüksége, megkaphatja azt egy másik tagállamból, és a másik tagállam azon bűnüldözési ügynöksége, amelynek a szóban forgó információ birtokában van, a kérvényezett célra rendelkezésre fogja azt bocsátani, figyelembe véve az adott államban zajló vizsgálatok követelményeit"²⁰⁵;

- "Az információcsere egyes módszereinek alkalmazásakor teljes mértékben fel kell használni az új technológiát, ..., amennyiben szükséges, a nemzeti adatbázisokhoz történő kölcsönös hozzáférés, vagy azok kölcsönös átjárhatósága [interoperabilitása] útján, illetve a már létező központi uniós adatbázisokhoz, mint például a SIS-hez való, az Europol számára is elérhető közvetlen (on-line) hozzáférés biztosításával"²⁰⁶;

- "az egyik tagállam [hírszerzési és biztonsági] szolgálatainak rendelkezésére álló, más tagállamok belső biztonságát érintő fenyegetésre vonatkozó információt azonnal e tagállamok illetékes hatóságának tudomására hozzák".²⁰⁷

A Hágai program végrehajtását szolgáló cselekvési tervet az Európai Bizottság 2005 júniusában fogadta el.²⁰⁸ A cselekvési terv egyik alapvető megállapítása, hogy "Az Únió fellépését igénylő egyik kritikus terület a tagállamok különböző illetékes hatóságai közötti együttműködés elsősorban azon információk cseréjében, melyek a terrorista tevékenységekre irányuló nyomozás tekintetében jelentőséggel bírnak."²⁰⁹ A végrehajtandó feladatok között találhatók a következők²¹⁰:

- a tagállamok bevándorlási hatóságait segítő, internetalapú, megbízható információs hálózat létrehozásáról szóló bizottsági határozat elfogadása (ICONET) (2005);

²⁰⁵ U.o. III.2.1. Az információcsere javítása [C53/7. o.]

²⁰⁶ U.o. III.2.1. Az információcsere javítása [C53/8. o.]

²⁰⁷ U.o. III.2.2. Terrorizmus [C53/8. o.]

²⁰⁸ A Bizottság közleménye a Tanácsnak és az Európai Parlamentnek, A Hágai program: Tíz prioritás a következő öt évre, Partnerség Európának a szabadság, a biztonság és jog területén való megújulásáért. 2005.

²⁰⁹ U.o. [8. o.]

²¹⁰ U.o. 3. Konkrét intézkedések meghatározása [18., 20., 22., 27. o.]

- a SIS II, a VIS és EURODAC együttműködésének erősítéséről szóló közlemény (2006);
- a bűnüldöző szervek VIS-hez való hozzáféréséről szóló javaslat (2005);
- a SIS II és az Europol információs rendszere közötti kapcsolatok fejlesztése (2007);
- a DNS-adatbázisok kölcsönösség alapján történő használatáról szóló javaslat (2005);
- az ujjlenyomat-adatbázisok kölcsönösség alapján történő használatáról szóló javaslat (2007);
- a kriminalisztikai/rendőrségi adatbázisok általános közösségi szerkezetéről szóló javaslat (2008);
- a bűnüldöző szervek VIS-hez történő hozzáféréséről szóló javaslat (2005).

A feladatok között említett európai adatbázisok: a második generációs Schengeni Információs Rendszer (SIS II), a Vízum Információs Rendszer (VIS) és az Európai Ujjlenyomat Adatbázis (EURODAC).

Az európai adatbázisok és interoperabilitásuk továbbfejlesztése keretében az egyik legfontosabb feladat a "második generációs" Schengeni Információs Rendszer (SIS II) létrehozása, amelynek a technikai fejlesztés mellett a fő célkitűzései az adatbázisban tárolt adatok és az adatbázishoz hozzáférésre jogosult nemzeti hatóságok körének bővítése. Ezen bővítések elfogadásában jelentős szerepet játszottak a terrorizmus elleni küzdelem megfontolásai. A bővítéssel egyben a rendszer jellege is megváltozik, egy speciális migrációs és bűnüldözési riassztási mechanizmusból egy általános, lekérdezhető bűnüldözési adatbázissá. Hasonló kérdések merülnek fel az új Vízum Információs Rendszerrel kapcsolatban is.

A cselekvési tervnek megfelelően az Európai Bizottság 2005 novemberében kibocsátotta az európai adatbázisok közötti interoperabilitással foglalkozó közleményt²¹¹. Ezzel kapcsolatban azonban számos ellenvélemény, többek között az Európai Adatvédelmi Biztos állásfoglalása²¹² fogalmazódott meg. A biztos szerint az európai adatbázisok közötti interoperabilitásnak a bizottsági közleményben megfogalmazott technikai értelmezése maga után vonja a különböző típusú adatokat tartalmazó, különböző célra létrehozott adatbázisok összekapcsolódását, ami új típusú, az eredetitől eltérő rendeltetésű adatbázisok létrejöttéhez vezet és megkönnyíti az elérhetőséget a hatóságok széles köre számára. Állásfoglalása szerint az interope-

²¹¹ COM(2005) 597 A Bizottság közleménye a Tanácsnak és az Európai Parlamentnek az európai adatbázisok közötti hatékonyság fokozásáról, interoperabilitásuk javításáról és szinergiahatásairól a bel- és igazságügyi együttműködés területén. 2005.

²¹² Comments on Communication of the Commission on interoperability of European Databases. 2006.

rabilitás soha sem vezethet olyan helyzethez, amelyben egy meghatározott adat elérésére, vagy használatára nem jogosult hatóság hozzáférhet ahhoz más informatikai rendszeren keresztül.

A terrorizmus elleni harc alapvető feltétele az információk és hírszerzési adatok cseréje. A titkos információkkal rendelkező szervezetek azonban hagyományosan szelektív módon – önkéntességi alapon, kétoldalú megegyezések szerint – osztják meg másokkal azokat és ez a kultúra csak lassan változik. A legnagyobb hajtóerő annak felismerése lehet, hogy a globális terrorizmus korában bizonyos információk titkosságának megőrzése hosszabb távon "többe kerül", kevésbé hasznos, mint azok megosztása. A Hágai programban megfogalmazott 'hozzáférhetőség elve' még nem jelenti a mások információihoz való szabad hozzáférést, csak a szándékot és lehetőséget az együttműködés és az információmegosztás javítására.

Az Európai Biztonsági Kutatási Program egyik, 2005-ben induló kutatási projektje az **Főútvonal a biztonsághoz: interoperabilitás a helyzetismeretben és a válságkezelésben**²¹³ A kutatás alapgondolata, hogy egy biztonságosabb Európa megteremtésének egyik eszköze a terrorizmus és a szervezett bűnözés megelőzése. Ennek pedig kulcsfontosságú feltétele a magas szintű helyzetismeret és határokon átvívelő interoperabilitás, amely új technikai megoldásokat és működési módszereket biztosít az európai szintű együttműködéshez.

Jelenleg az információk a rendvédelmi szervezetek Európa szerte szétszórta adatbázisaiban találhatóak és nem érhetők el könnyen más hatóságok számára, különösen nem online módon. A HiTS/ISAC célkitűzése a különböző forrásokból származó információk elemzésének és összekapcsolásának lehetővé tétele a szervezetek közötti, határokon átvívelő, védett, online együttműködésre alapozva, abból a célból hogy a gyanús tevékenységeket (pld. feltételezett bűnözők közötti kommunikáció, vagy személyek, javak, pénzek rendellenes mozgása) detektálja és figyelmeztessen azokra.

Az elmondottakból látható, hogy az információs interoperabilitás kérdései napjainkban európai szinten egyenlőre csak felismert problémaként és megoldandó feladatként jelentkeznek. Az interoperabilitási kérdések három vonatkozásban jelennek meg: az európai adatbázisok között; az európai adatbázisok, valamint a nemzeti, vagy hatóságok között; illetve a nemzeti hatóságok között. Az érdemi előrelépést azonban egyenlőre láthatóan nehezítik az információvédelmi szempontok és a nemzeti érdekek.

²¹³ Highway to Security: Interoperability for Situation Awareness and Crisis Management (HiTS/ISAC).

2.4 Összegzés, következtetések

Az interoperabilitási kérdésekkel kapcsolatban az első megválaszolóásra váró kérdés az, hogy miben rejlenek felmerülésük, majd szerepük megnövekedésének okai a katonai alkalmazásban, illetve más alkalmazási területeken. A katonai alkalmazásban a XX. század második felében megjelenő interoperabilitási problémák alapvető okait, mint azt a 2.1 pontban részletebben is bemutattuk, mindenekelőtt az összhaderőnemi műveletek előtérbe kerülése, valamint az információtechnológia – ezen belül is a kommunikáció – eszközrendszerének egyre kiterjedtebb alkalmazása képezte.

Az Egyesült Államok hadseregének haderőnemei ebben a szituációban olyan nagyfokú autonómiával rendelkező szereplőként jelentek meg, amelyek jelentős önállósággal rendelkeztek a haderőnemi doktrínális elgondolások kialakításában, valamint a haderőnemi technikai fejlesztési programok meghatározásában és megvalósításában. Az egyes haderőnemeken belül az információs interoperabilitási kérdések, bár kisebb mértékben számos részterületen megjelentek (vagy megjelenhettek volna), komolyabb jelentőségre nem tettek szert, mert az egységes, kellő hatáskörrel rendelkező haderőnemi vezetés megfelelő előrelátással, tervezéssel, szabályozással, beszerzéssel ezeket képes volt megelőzni, vagy felmerülésüket követően megszüntetni, esetleg következményeiket elviselhető mértékre csökkenteni. Az adott szervezeten, alkalmazási területen belüli interoperabilitás, az úgynevezett intraoperabilitás fogalma és tartalma ugyan megjelent néhány szakmai dokumentumban²¹⁴, azonban jelentősebb problémaként nem merült fel.

Az érdemi változást a szorosabb haderőnemközi együttműködést, ezzel együtt a kiterjedtebb és hatékonyabb információcserét igénylő feladatok megjelenése, majd szerepük és jelentőségük megnövekedése okozta. A heterogén technikai rendszerek által okozott interoperabilitási problémákat egy ideig és korlátozott mértékben ki lehetett küszöbölni a saját rendszereikhez csatlakozó eszközökkel rendelkező összekötő tisztek alkalmazásával, azonban a hatékony információcsere követelményei hamar megkerülhetlenné tették az informatikai, illetve kommunikációs rendszerek közötti, emberi közreműködés nélküli megoldásokat.

²¹⁴ *MCO 3093.1C, Intraoperability and Interoperability of Marine Corps Tactical C4I Systems.* Marine Corps, 1989.

SPAWARINST 5238.1, Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance (C4ISR) Interoperability Test Process. Space and Naval Warfare Systems Command, 2001.

Tovább növekedett az információs interoperabilitás szerepe és jelentősége a XX. század végén kialakuló új biztonságpolitikai környezetben, amelyben a haderők alkalmazása során is előtérbe kerültek a többnemzetiségű, illetve a nem háborús katonai műveletek és ehhez kapcsolódóan a katonai és más kormányzati (sőt nem-kormányzati) szervezetek, valamint a különböző nemzetek katonai és más szervezetei közötti együttműködés. Ezeket az együttműködési kapcsolatokat nyilvánvalóan még a különböző haderőnemek közötti együttműködéshez képest is heterogénebb információkör, eljárások és eszközök jellemzik. Emellett sokkal kisebb lehetőség van (illetve egyes esetekben nincs is gyakorlati lehetőség) az interoperabilitási problémák előzetes felmérésére és kölcsönösen elfogadható megoldások kialakítására.

Szintén az információs interoperabilitás szerepét és jelentőségét növelte a katonai műveletek eredményességének egyre erőteljesebb függése a rendelkezésre álló információktól és információs (információszerző, információfeldolgozó, információelosztó) képességektől. Az információs fölény, az információs műveletek, az információ-alapú műveletek, illetve az információs hadviselés fogalmaihoz kapcsolódó új jelenség értelemszerűen maga után vonta az együttműködő szereplők (szervezetek) közötti információcserével szemben támasztott magasabb mennyiségi és minőségi követelményeket, illetve a különböző, heterogén forrásokból származó információk hasznosításához kapcsolódó kibővülő igényeket.

Az információs interoperabilitás szerepét növelte a hálózatközpontú megközelítések megjelenése is. Ezek lényegét képezik a hálózati és információs infrastruktúrába bekapcsolódni és más elemekkel dinamikus módon együttműködni képes összetevők. Ezeknek a különböző képességekkel rendelkező összetevőknek egy hálózatközpontú környezetben számos, különböző szinten heterogén összetevővel kell együttműködniük és ennek érdekében interoperabilis módon információt cserélniük. Mindezt oly módon, hogy előre nem feltétlenül ismerik a potenciális együttműködők körét és sajátosságait.

A kezdeti időkben nagyrészt technikai jellegű interoperabilitási problémák feloldására kialakított első elképzelések az együttműködő szereplők közötti heterogenitás megszüntetésére irányultak, lényegük az egyeztetett módon kiválasztott, vagy kialakított azonos eszköz- és eljárás-rendszerek alkalmazása volt. Ebben az időben ezt tekintették az együttműködés leghatékonyabb megvalósítási módjának és az interoperabilitás csak egy alacsonyabb szintű megoldási lehetőséget jelentett. Hamar kiderült azonban, hogy a gyakorlatban csak nagyon korlátozott körülmények között van mód az azonos (homogén) eszközrendszerek alkalmazására, hiszen a különböző alkalmazási területek többnyire eltérő követelményeket támasztanak, illet-

ve nagyon ritkán van lehetőség egy új változat egyidejű, teljeskörű bevezetésére, a valóságban a legújabb eszközökkel rendszerint együtt élnek, sokszor hosszú ideig is, a korábbi időszakok eszközei is.

A következő általánosan elterjedt interoperabilitási megoldás az előzetes egyeztetésen alapuló közös közvetítő reprezentációk kialakítása volt. A különböző üzenetformátum-szabványok és információs adatmodellek már az együttműködő szereplők autonómiájának, informatikai rendszereik, illetve az általuk kezelt információk köre, tartalma és formátuma heterogenitásának elfogadására épültek. Ennek megfelelően a megoldás lényegét a közös közvetítő nyelv, az információcsere során használt reprezentációk meghatározása képezi és a saját reprezentációk, valamint a közvetítő reprezentáció közötti átalakítások megvalósításának felelőségét az érintett szereplőkre hárítja.

Összességében tehát megállapítható, hogy a katonai alkalmazásban az információs interoperabilitás, mint az együttműködő heterogén szereplők közötti eredményes és hatékony információcsere problémája már az 1950-es években megjelent és e kérdés jelentősége azóta is folyamatosan növekszik. Az elmúlt ötven év során egyenlőre még nem alakultak ki olyan elképzelések, módszerek, amelyek átfogó megoldást jelentenének a meglévő és az újonnan megjelenő interoperabilitási problémákra.

Az interoperabilitás kérdése mind az egyes nemzeti haderők, mind a politikai-katonai szövetségek esetében még napjainkban is stratégiai jelentőségű probléma. Ezt bizonyítják többek között az Egyesült Államok hadereje Összhaderőnemi Parancsnoksága, vagy a NATO Transzformációs Parancsnoksága rendeltetéseiben megfogalmazottak. Az előbbi öt prioritásából a második: "a vezetés interoperabilitásának növelése, hogy így a döntéshozók valamennyi szinten rendelkezzenek a megfelelő információkkal a megfelelő időben"²¹⁵, az utóbbi három fő célkitűzéséből pedig az első: "a katonai hatékonyság és interoperabilitás növelése"²¹⁶.



A nem katonai alkalmazási területeken az interoperabilitás kérdései két nagy hullámban jelentkeztek. Az első a gazdasági életben, mindenekelőtt a közúti és vasúti szállítmányozás területén jelent meg, majd bővült ki folyamatosan a termelő, szállítási és kereskedelmi

²¹⁵ *United States Joint Forces Command, Command mission and priorities.* [<http://www.jfcom.mil/about/priorities.htm>, letöltve 2006.09.02.]

²¹⁶ *NATO's Allied Command Transformation, Vision Statement, and ACT Goals.* [<http://www.act.nato.int/welcome/mission.html>, letöltve 2006.09.02.]

vállalatok, pontosabban ezek informatikai rendszerei közötti elektronikus adatcseréhez kapcsolódó interoperabilitási problémák és megoldások formájában. Az alapvetően a szabványos közvetítő reprezentációra épülő, a katonai alkalmazás 1970-es években megjelent formatizált üzeneteihez hasonló EDI szabványok mintegy húsz évvel később, az 1980-as évek második felében születtek meg. Rendeltetésük, elvi felépítésük, jellemzőik alapvetően megegyeztek a katonai változatokkal.

Az interoperabilitási kérdések a nem katonai alkalmazásban széleskörűen a XXI. század elején, a regionális és globális együttműködés szerepének megnövekedésével, illetve az informatika szolgáltatásainak, rendszereinek és eszközeinek ugrásszerű kibővülésével együtt jelentek meg. Az érintett területek között kiemelt szerepet játszott a kormányzati (közigazgatási) és a védelmi szféra. Az informatikai rendszerek és eszközök segítségével megvalósított ügyintézés, az e-kormányzat (e-közigazgatás) alapvető jellemzője a különböző forrásokból származó információk, valamint a különböző közigazgatási szervezetek folyamatainak kölcsönös felhasználása, összekapcsolása, amelynek feltétele a közigazgatási rendszerek közötti információcsere interoperabilitása. E probléma megoldására születtek meg az Európai Unióban és tagállamaiban a különböző interoperabilitási keretrendszerek.

Az interoperabilitási problémák kiemelt módon jelentkeztek a védelmi szférában is, mind nemzeti, mind regionális, vagy globális szinten. Napjaink rendvédelmi, vagy katasztrófavédelmi feladatainak megoldása számos különböző, eltérő alárendeltségű, számos esetben különböző nemzetiségű autonóm szervezet hatékony együttműködését igényli, ami lehetetlen e szervezetek közötti eredményes, hatékony információcsere nélkül. A terrorcselekmények, természeti és más katasztrófák kezelése során mind az egyes országokon belül, mind országok között jelentős interoperabilitási problémák jelentkeztek, amelyek mintegy megismétlik a katonai alkalmazásban az 1960-as években tapasztaltakat.

Az interoperabilitási problémák megoldására irányuló elgondolások szintén a katonai gyakorlatot követik. Az első lépést jellemzően a kommunikáció területén megkövetelt technikai interoperabilitás megvalósítása jelenti. Ezt a közös közvetítő reprezentációk kialakítása követi, amelyek egyre átfogóbb alkalmazási területet ölelnek fel, egyre szélesebb körű együttműködés támogatását célozzák. A bemutatott példák alapján látható, hogy a nem katonai alkalmazásban is problémát jelent a különböző, egymástól függetlenül kidolgozott interoperabilitási megoldások megléte, illetve integrálása, a különböző alkalmazási területek sajátos érdekeinek, szükségleteinek figyelembevétele.

A későbbi megjelenésből és az informatika ezidő alatt kibővülő lehetőségeiből következően a nem katonai alkalmazási területek viszonylagos előnyt élveznek. Ennek megfelelően a nem katonai interoperabilitási elképzelések és eredmények nagyjából már eredetileg is a korszerűbb, hatékonyabb, kereskedelmi forgalomban elérhető megoldásokra (IP, XML, stb.) épülnek. Ez alól igazából csak az EDI rendszerek jelentenek kivételt, amelyeknek a közeli jövőben várhatóan ugyanúgy át kell térniük az XML-alapú információcserére, mint a katonai alkalmazás formatizált üzenetkezelő rendszereinek.

Általánosságban tehát megállapítható, hogy az információs interoperabilitási problémák minden olyan alkalmazási területen jelentkeznek, amelyeken viszonylagos autonómiával rendelkező, önálló (vagy eltérő irányítás alatt álló), informatikai rendszerekkel és eszközökkel támogatott szervezeteknek kell együttműködniük. Az interoperabilitási problémák jelentősége a résztvevők heterogenitásának, az együttműködés szorosságának, valamint a rendelkezésre álló információk és az informatikai szolgáltatások szervezeti eredményességben betöltött szerepének függvénye.

Az előzőekben megfogalmazottak alapján megállapítható az is, hogy a különböző alkalmazási területeken jelentkező interoperabilitási problémák még távol állnak a teljeskörű megoldástól. Bár az egyre szélesebb körben terjedő, szabványos megoldások (IP, XML, stb.) révén jelentős előrelépés tapasztalható az információs interoperabilitás technikai és részben szintaktikai szintjein, mindez azonban a tapasztalatok bizonyossága szerint nem elegendő az interoperabilitásnak az alkalmazás által igényelt, teljeskörű megvalósítására.

A technikai és szintaktikai szint problémáinak részleges megoldását követően egyre inkább előtérbe kerül az üzenetek segítségével továbbított, vagy adatbázisokban tárolt és hozzáférhető adatok, illetve a rendszerek által biztosított funkciók azonos értelmezésének biztosítása, vagyis a szemantikai interoperabilitás.

Az előző két szinten könnyebben van lehetőség szabványos megoldások kialakítására, hiszen az alkalmazás számára tulajdonképpen mindegy, hogy a szereplők között áramló információk milyen egymásra épülő reprezentációk formájában mozognak, egyedüli igényük igazából csak az adott reprezentációk 'hordozó-, kifejezőképességével', illetve az információcsere, -továbbítás hatékonysági paramétereivel (sebességgel, megbízhatósággal, esetleg mérettel) kapcsolatban vannak.

Ezzel szemben az információcserében érintett információk tartalma, jelentése, valamint az ezek alapját képező fogalomrendszer az egyes szakterületek számára lényeges, a tevékenységhez szorosan kapcsolódó, általában szerves fejlődés eredményeként kialakult tényező, amelynek megváltoztatása csak alapvető körülmények módosulása esetében és akkor is csak hosszabb idő alatt lehetséges. Erre jó példát mutat a Magyar Honvédség tevékenysége doktrínális elveinek, fogalmi alapjainak a NATO csatlakozáshoz kapcsolódó módosulása. Mindez a közeljövőben az információs interoperabilitás megvalósításának legnagyobb, a legtöbb szakterületi (szakértői) tudást igénylő feladatává teszi a különböző, részben eltérő fogalmi rendszerekre épülő információk közötti jelentésmegőrző átalakítások kidolgozását.

3. Közös katonai helyzetismeret és interoperabilitás

Minden szervezett tevékenység alapvető feltétele a tevékenység végrehajtási körülményeinek megfelelő szintű ismerete, a helyzetre vonatkozó adatok gyűjtése és feldolgozása. Az adatok gyűjtésének, feldolgozásának és értékelésének eredménye, a kialakult helyzet mentális képe: a helyzet ismerete. A helyzetismeret nem csak egyszerűen az összegyűjtött (megszerzett) és szintetizált információk összessége, hanem ezeknek meghatározott szempontok szerint, célorientált értelmezés és következtetések segítségével kiegészített rendszere. A helyzet ismerete dinamikus jellegű, azt a helyzet változásaihoz, valamint az információigényekhez igazodva folyamatosan aktualizálni szükséges.

A helyzetismeret kialakítása és fenntartása különösen a katonai, illetve a más védelmi célú (pld. rendfenntartó, veszélyhelyzetkezelési, katasztrófavédelmi, vagy humanitárius segítségnyújtó) műveletek vezetésében játszik kiemelt szerepet. Ezek a műveletek más, rutinjellegű, elsősorban az igazgatási, adminisztratív, termelő, szolgáltató, oktatási, vagy tudományos szervezetekre jellemző tevékenységekkel ellentétben általában dinamikusan változó környezetben kerülnek végrehajtásra, amelynek nagyszámú eleme és tényezője gyakorol hatást a művelet eredményességére.

Napjaink katonai és más védelmi célú műveleteinek végrehajtásában már jellemzően számos különböző, eltérő irányítás alatt álló, katonai műveletek esetében különböző nemzetekhez tartozó szervezet vesz részt. Ezek eredményes és hatékony együttműködésének, tevékenységük koordinálásának, erőikifejtésük összpontosításának egyik alapvető feltétele a helyzetre vonatkozó ismeretek szükséges mértékű megosztása és összehangolása. A közös, vagy egymással összefüggő célok elérése nem, vagy csak alacsony hatékonysággal lehetséges abban az esetben, ha az egyes szereplők helyzetismerete egymástól – és így a valóságos helyzet-től – érzékelhetően eltér. Ilyen helyzetben az érintettek tevékenysége akár kölcsönösen egymás akadályozását is eredményezhetik.

Az együttműködő szereplők összehangolt helyzetismeretének kialakítása nyilvánvalóan igényli a helyzetre vonatkozó információk szervezett és folyamatos cseréjét, megosztását. Az együttműködésben érintett szereplők nagyrészt elkerülhetetlen, illetve egyes területeken kiküszöbölhető heterogenitásából következően a helyzetinformációk cseréje jelentős interoperabilitási kérdéseket vet fel. Különösen igaz ez a szereplők által a helyzetismeret kialakítására és fenntartására felhasznált informatikai rendszerei, alkalmazásai közötti információcsere vo-

natkozásában. Ezek a problémák és megoldások elsőként a katonai alkalmazásban merültek fel, de napjainkban már nagyobb jelentőséget nyertek a további, védelmi célú alkalmazási területeken.

A helyzetadatok gyűjtésének és feldolgozásának, a helyzetre vonatkozó ismeretek kialakításának és fenntartásának lehetőségei, eszközei és módszerei az információtechnológia viharos fejlődésének következtében jelentős mértékben megváltoztak. A XXI. századi műveletek alapvető jellemzője a legkülönbözőbb információgyűjtő és szerző eszközök (érzékelők, szenzorok, globális helymeghatározó eszközök, stb.), valamint az ezek által szolgáltatott elsődleges információkat feldolgozó, felhasználó és rendelkezésre bocsátó informatikai eszközök kiterjedt – egységes hálózatba kapcsolt – alkalmazása.

A korszerű informatikai infrastruktúra korábban elképzelhetetlen mennyiségű és minőségű információhalmazt biztosít a XXI. századi műveletek vezetése számára: lehetővé teszi, hogy a vezetés valós, vagy közel valós időben mindent "lásson" a műveleti területen, amit egyáltalán látni érdemes. Ez a képesség azonban önmagában nem elegendő, nem biztosítja automatikusan a látottak megértését, valamint annak eldöntését, hogy az adott helyzetben mit kell tenni. Ez utóbbihoz jelentős mennyiségű és minőségű szaktudásra is szükség van.

A helyzetismeret kialakításának és fenntartásának feladatait és azok jellegét jelentős mértékben befolyásolja az is, hogy napjaink világméretű hálózatainak korában egy adott műveletet végrehajtó, vagy a végrehajtásban részt vevő erők informatikai eszközrendszerei és alkalmazásai már – egyes kivételektől eltekintve – nem alkotnak elkülönült egységet, hanem az úgynevezett globális információs környezet részét képezik.

A globális információs környezet kialakulása átértékeli a távolság szerepét. Ha a döntésekhez felhasználandó, illetve a döntések eredményeit hordozó információk lényeges késleltetés nélkül juthatnak el azokra a helyekre, ahol szükség van rájuk, akkor az információt megszerző, feldolgozó, a döntéseket meghozó, valamint azok alapján cselekvő elemek földrajzi elhelyezkedésének jelentősége is nagymértékben csökken. Mindez új lehetőségeket nyit, új megvalósítási módszereket kínál a különböző tevékenységek, köztük a műveletek végrehajtása számára is.

Az elmondottakból látható, hogy katonai rendszerekkel szemben támasztott interoperabilitási követelményeket alapvetően befolyásolják a közös helyzetismeret kialakításának feladatai és szükségletei. Ezek megismerésének érdekében a jelen fejezet célja a helyzetismeret

fogalmi alapjainak összegzése, a közös helyzetismeret megjelenési formái, informatikai rendszerekben megjelenő reprezentációi, valamint a helyzetismeret-alkalmazások felépítése, összetevői elemzése a katonai alkalmazásban.

Az előzőekben megfogalmazott célkitűzések személyes indoka többek között a Magyar Honvédség helyzetismeret-rendszerekkel kapcsolatos helyzetében rejlik. A katonai informatikai alkalmazások ma még elsősorban csak a békevezetést támogatják. A műveleti tervezés és vezetés informatikai támogatása a légierő területén előrehaladt, fejlődik, összhaderőnemi és szárazföldi vonatkozásban viszont alapvetően kimerül az irodaautomatizálási eszközök és egyes célrendszerek elszigetelt alkalmazásában. Gyakorlatilag hiányoznak a korszerű követelményeknek megfelelő, átfogó, komplex vezetéstámogató informatikai rendszerek, amelyek egyaránt alkalmasak a béke és minősített időszak feladatok, a rutinjellegű és a művelet-orientált tevékenységek hatékony támogatására. A Magyar Honvédség jelenleg nem rendelkezik a követelményeknek megfelelő tábori (műveleti) informatikai rendszerekkel, alkalmazásokkal és eszközökkel.

A Magyar Honvédségben tehát a jövőben ki kell majd alakítani egy olyan informatikai rendszert, amely többek között képes a missziókban résztvevő magyar kötelékek és a tevékenységüket irányító parancsnokságok vezetési tevékenységének támogatására. Ennek a rendszernek természetesen megfelelő informatikai alkalmazásokkal biztosítani kell a helyzetismeret kialakítását és fenntartását is. Ezen képesség kialakítása beszerzés és fejlesztés révén lehetséges, ami a jövőben várhatóan egyre inkább komponens-alapú architektúrában fog megvalósulni. Ebben az esetben viszont a Magyar Honvédség ezirányú fejlesztéseinek hatékony megvalósításához alapul szolgálhatnak a hadtudomány vizsgálatai, eredményei.

3.1 A helyzetismeret, mint a helyzetre vonatkozó konkrét tudás

3.1.1 A helyzetismeret alapjai

A katonai gyakorlatban oly nagy jelentőségű helyzetismeret, mint azt a fejezet bevezetésében is megfogalmaztam, nem a katonai tevékenység kizárólagos fogalma. Kialakítása és fenntartása elengedhetetlen feltétele minden környezetben zajló, az által befolyásolt, tervszerű és szervezett tevékenységnek. Ebből következően a hadtudomány szempontjából érdeklődésre számot tartó vizsgálatok előtt szükségesnek tartom összegezni a helyzetismeret általános értelemben vett fogalmi alapjait, jellemzőit és a kapcsolódó legfontosabb megállapításokat.

A **helyzetismeret** (situational awareness²¹⁷) fogalma alatt a pszichológia és a kognitív tudományok kutatói egy olyan tudást értenek, amely a helyzetismeret alanya és annak környezete közötti interakció során keletkezik és jelentése köznap értelemben: "tudás arról, hogy mi történik". A helyzetismeret alapvető, a legtöbb kutató által hangsúlyozott – a tudás más formáitól megkülönböztető – jellemzői a következők:

- a helyzetismeret egy időben és térben körülhatárolt környezet állapotára vonatkozó tudás;
- a helyzetismeret olyan tudás, amelyet a környezet időbeni változásai következtében fenn kell tartani: a változási ütemtől függő mértékben folyamatosan új információkat kell gyűjteni és ennek alapján módosítani;
- a helyzetismeret fenntartása a környezettel kölcsönhatásban (szenzoros érzékeléssel információkat gyűjtve; ezek alapján a környezetet aktívan kutatva, felfedezve, megvizsgálva) történik;
- a helyzetismeret fenntartása általában nem öncélú, gyakorlatilag mindig valamely más tevékenységet szolgál.

A helyzetismeret hétköznapi jelenség²¹⁸, amelynek szerepe elsősorban olyan helyzetekben és környezetekben válik jelentősebbé, amelyeket dinamizmus, bonyolultság, magas információterhelés, változó munkaterhelés, és kockázat jellemez.

A **helyzetismeret alanya** a kognitív tudományok megfogalmazása szerint lehet bármely kognitív ágens. Ebbe a körbe értelemszerűen beletartozik minden ember, valamint emberek lazábban, vagy szorosabban együttműködő rendszerei (pld. csoportok, szervezetek). Egyes tág értelmezések szerint ide sorolhatók (majd) a mesterséges intelligencia egyes objektumai is. A helyzetismeret tehát valamennyi, a környezetével kölcsönhatásban álló, aktív, célorientált, autonóm objektum sajátja, létének és tevékenységének (működésének) elengedhetetlen feltétele.

A **helyzetismeret kialakítása és fenntartása** szintekre tagolható folyamat, amelynek összetevői a témakör egyik kutatója szerint következők²¹⁹:

- a környezeti információk releváns elemeinek észlelése (felfogása);
- az észlelt elemek megértése, értelmezése;

²¹⁷ *Awareness*: tudomás valamiről, tudatosság. *To be aware something*: tudatában van valaminek, tud, tudomással bír valamiről, tájékozott/értesült valamiről.

²¹⁸ A helyzetismeret teszi lehetővé például (még ha ezt nem is tudatosítjuk), hogy egy szobán végigmenjünk anélkül, hogy nekimennénk valaminek, vagy fellöknénk, levernénk különböző dolgokat.

- az észlelt elemek állapotának előrejelzése a közeli jövőre vonatkozóan.

Az adott környezetben tevékenykedő alanyak ugyanis össze kell gyűjtenie az észlelhető, megfigyelhető információkat; figyelmét szelektív módon azokra az elemekre kell összpontosítani, amelyek relevánsak a végrehajtandó feladat szempontjából; integrálnia kell a beérkező érzéki információkat a meglévő tudással és értelmeznie kell ezeket az aktuális helyzet vonatkozásában; végül képesnek kell lennie előre látni a környezeti változásokat és kiszámítani (előre jelezni) a beérkező információk változásait.

A helyzetismeret kialakításának folyamata – mint adatfúzió – a hadtudománynak is vizsgálati tárgyát képezte²²⁰. Az adatfúzió egy olyan adaptív tudás-létrehozó folyamat, amely hasonló, vagy különböző jellegű megfigyelésekből nyert különféle elemeket (adatokat) rendez és hangol össze szervezett és rendezett együttesbe (információvá), amelyek további értékelés eredményeként (tudásként) lehetővé teszik a vizsgálat tárgyát képező terület összetételének és viselkedésének modellezését, megértését és megmagyarázását.

Egy amerikai kutatócsoport²²¹ az 1980-as évek végén, illetve az 1990-es évek elején kidolgozta az adatfúzió általános folyamatmodelljét, amelynek alapja négy egymásra épülő információ-feldolgozási szint:

- 1. szint / objektum-meghatározás: az objektumok észlelése, azonosítása, osztályozása, megfigyelt jellemzőik meghatározása;
- 2. szint / helyzet-meghatározás: az aktuális helyzet, az objektumok közötti strukturális, szervezeti és funkcionális kapcsolatok meghatározása és értékelése;
- 3. szint / fenyegetés-meghatározás: a helyzet kialakulása okainak, egyes elemek szándékainak, a helyzet várható alakulásának, valamint mindezek hatásainak és következményeinek meghatározása;
- 4. szint / folyamat-meghatározás: a teljes folyamat, az egyes részfunkciók meghatározott célok érdekében történő összehangolása, szabályozása.

Ennek a modellnek egy kismértékben finomított és kiegészített változatában²²² a fenyegetés-meghatározás helyett az általánosabb jelentés-meghatározás, illetve kiegészítésképpen egy ötödik szint szerepel. A 0. szint / adat-meghatározás a beérkező nyers adatok finomítását (kalibrálását, hibajavítását, zajszűrését, stb.) foglalja magában.

²¹⁹ Részletesebben lásd ENDSLEY: *Toward a Theory of Situation Awareness in Dynamic Systems*. 1995.

²²⁰ Részletesebben lásd például ANTHONY: *Principles of Data Fusion Automation*, 1995, vagy WALTZ: *Information Warfare Principles and Operations*, 1998.

²²¹ US DoD Joint Directors of Laboratories (JDL) Data Fusion Group.

A helyzetismeret – a releváns környezetre vonatkozó tudás – tartalmilag konkrét információk összessége, a helyzet elemeinek létére, jellemzőire és viszonyaira vonatkozó tények és elképzelések rendszere. A helyzet elemeinek, jellemzőinek és viszonyainak köre alany- és tevékenységgfüggő: értelemszerűen más összetevők tekintendők relevánsnak egy katasztrófa-elhárítási feladat, egy háborús művelet, vagy egy békefenntartó művelet esetében. A helyzetismeret összetevőinek rendszerezése és vizsgálata célszerűen a helyzet elemei, az információk tárgya alapján lehetséges.

Egy adott helyzetben a helyzetismeret alanya általában nem egyedül tevékenykedik, ezért a helyzet elemei között megkülönböztethetők a tudatosan cselekvő szereplők (közéjük sorolva magát a helyzetismeret alanyát is), valamint az ezek tevékenységeinek színterét képező egyéb, szűkebb értelemben vett környezeti objektumok és körülmények. A helyzetismeret általában magában foglalja a szereplők és a környezeti objektumok időbeni létére, térbeli helyzetére, állapotára, tevékenységére és változásaira, valamint a köztük fennálló viszonyokra vonatkozó információkat.

A helyzetismeret alapját a helyzet elemeiről – a szereplőkről és a környezetről – érkező környezeti hatások, összegyűjtött, vagy megszerzett (alap)adatok képezik. Ezek közül kell kiválasztani, összevetni és értékelni, összegezni és szintetizálni, következtetések alapjául felhasználni azokat, amelyek a helyzetismeret kialakításához szükségesek. Természetesen a környezeti hatások és adatok nem mindegyike használható fel a helyzetismeret kialakításához, ennek megfelelően nem minden beérkező adat kerül felhasználásra, így az adatok aktív összegyűjtése, megszerzése is meghatározott követelmények alapján történik.

A helyzetismeret – mint arra a korábban elmondottak már részben utaltak - nem csak a megszerzett, szelektált és szintetizált adatokat tartalmazza, mert a teljes helyzetkép kialakításához szükség van az információhiányok kitöltésére, a kép következtetések, feltételezések alapján történő kiegészítésére. Így van ez a hétköznapi életben, az egyes emberek esetében és így kell lennie az összetett alanyok esetében is.

Az alapadatok közül egyesek megszerzése és felhasználása – bár ez lehetséges lenne – felesleges. A helyzet objektumai ugyanis létezésük időtartama, jellemzőik és viszonyaik pedig változásuk sajátosságai szerint csoportosíthatók. Ennek megfelelően, egy adott tevékenység-

²²² Forrás: WALTZ: i.m. [93.o.]

hez viszonyítva megkülönböztethetők hosszú és rövid élettartamú objektumok, illetve stabil és változó jellemzők. A hosszú élettartamú objektumok stabil jellemzőire és viszonyaira vonatkozó adatok megszerzésük után tárolhatók és a későbbiekben is felhasználhatók. Ezzel szemben a rövid élettartamú objektumokra, illetve a hosszú élettartamú objektumok változó jellemzőire vonatkozó adatok újra és újra megszerzendőek.

A helyzetismeret a legtöbb esetben magában foglal a szereplők és környezeti objektumok térbeli jellemzőire és viszonyaira vonatkozó ismereteket, sok esetben pedig a térbeli elhelyezkedés és mozgás a helyzet alapvető összetevőjét képezi. Ilyen esetekben a szereplők és környezeti objektumok térbeli jellemzőik változása alapján statikus (helyhez kötött) és mobil (helyét, helyzetét változtató) objektumokra oszthatók. A hosszú élettartamú statikus objektumok (pld. domborzati, vízrajzi objektumok, építmények) stabil térbeli jellemzői tehát, más stabil jellemzőkhöz hasonlóan tárolhatók. A mobil objektumok esetében általában nem csak az aktuális, változó térbeli helyzet, hanem annak alakulása – a mobil objektum korábbi helyzeteit leíró pálya – is a helyzetismeret részét képezi.



A **helyzetismeret versengő, vagy ellenséges környezetben** különösen kiemelt jelentőséggel bír. A gazdasági szereplők kompetitív helyzetismerete (a versengő szereplőkkel szembeni helyzetismeret-előnye) elismerten a hatékony döntéshozatal kulcsfontosságú feltétele, a kompetitív előnyök alapvető összetevője. A fogyasztók (ügyfelek), a versenytársak, valamint a gazdasági környezet ismerete teszi lehetővé többek között a termékek, szolgáltatások értékét leginkább befolyásoló jellemzők meghatározását; a termelés, szolgáltatás hatékonyságának növelését. A helyzetismeret lényeges összetevőjét képezi a megjelenő korszerű eszközök és eljárások ismerete is.

A katonai vezetés esetében a környezet a katonai szervezet működési környezetét, a katonai művelet környezetét jelenti, így a katonai szakirodalomban a helyzetismeret kifejezés mellett, illetve helyett a harcmező ismeret (battlefield awareness), illetve a harctér ismeret (battlespace awareness²²³) kifejezésekkel találkozhatunk. A harcmező a hagyományos szárazföldi hadviselés fogalomtárához tartozik, míg a harctér²²⁴ a XXI. századi összhaderőnemi

²²³ Battlespace awareness: a harctér interaktív "képét" eredményező ismeretrendszer, amely lehetővé teszi a saját és ellenséges erők harctérben folytatott műveleteinek időbeni, releváns és alapos értékelését. [*Concept for Future Joint Operations*, Part II – Terms and Definitions, 83.o.]

²²⁴ A **harctér** (battlespace) egy katonai művelet környezete, mindazon tényezők és körülmények összessége, amelyek ismerete szükséges az erők eredményes alkalmazásához, megóvásához, a meghatározott feladat vég-

hadviselés kifejezése. A harctér ismeret mellett több publikációban és szakmai kiadványban is találkozhatunk a harctérre vonatkozó tudás (battlespace knowledge) kifejezéssel is²²⁵. Ezen anyagokban a kifejezés tartalma megegyezik a harctér ismeret fogalom tartalmával, míg ez utóbbi vagy szinonimaként szerepel, vagy a helyzetismeret egy alacsonyabb, közbeeső szintjének megjelölésére szolgál.

A továbbiakban ezen kifejezések helyett egységesen a **katonai helyzetismeret** kifejezést használjuk a következő tartalommal: egy katonai művelet végrehajtási környezetére vonatkozó konkrét tudás – a szereplők és a környezet objektumai létére, jellemzőire és a köztük fennálló viszonyokra vonatkozó, a művelet végrehajtása szempontjából lényeges információk (tények és feltételezések) rendszere.

A helyzetismeret fogalom helyzetre vonatkozó konkrét tudásként történő értelmezése mellett létezik egy másik értelmezés is, amely a helyzetismeret megteremtésére irányuló általános képességet fejezi ki. Ez a képesség a korszerű információgyűjtő (érzékelő, megfigyelő, felderítő) és információfeldolgozó eszközök, valamint az ezeket egységes rendszerbe kapcsoló hálózatok által biztosított lehetőségekre épül. Ez az értelmezés jelenik meg a domináns katonai helyzetismeret (dominant battlespace awareness²²⁶, vagy dominant battlespace knowledge) fogalomban, amelyet az 1990-es évek második felében megjelent amerikai katonai jövőképek a XXI. századi hadviselés alapvető hadműveleti képességei közé soroltak. Az említett kifejezések tartós polgárjogot nem nyertek, a hadtudományi publikációkban és a későbbi amerikai dokumentumokban már egyre ritkábban jelennek meg, a NATO dokumentumaiban pedig gyakorlatilag nem fordulnak elő. Tartalmuk azonban megmaradt, beleolvadt az információs fölény, illetve az ehhez szükséges képességek fogalmaiba.



A helyzetismeret nem csak egyes ágensek (emberek, stb.), hanem ágensek szorosabban, vagy lazábban együttműködő rendszerei (pld. szervezetek, csoportok) esetében is értelmezhető. Ilyen rendszerekben azonos, vagy eltérő képességekkel rendelkező ágensek, közös,

rehajtásához. A harctér magában foglalja a hadműveleti és érdekeltségi területekhez tartozó légtérrel, szárazföldet, tengereket és űrt; a benne elhelyezkedő ellenséges és saját erőket, létesítményeket; az időjárását, a terepet, az elektromágneses spektrumot és az információs környezetet. [JP 1-02, 57.o.]

²²⁵ Lásd például WALTZ: i.m., vagy JOHNSON-LIBICKI: *Dominant Battlespace Knowledge*. 1995.

²²⁶ Dominant battlespace awareness: a harctér katonai szempontból lényeges eseményeinek olyan mértékű "látathatóságát" biztosító képesség, amely lehetővé teszi a parancsnok számára megalapozott döntések meghozatalát, a fegyverek és rendszerek hatékony alkalmazását. A helyzetismeret a saját és ellenséges erők, létesítmények, valamint az időjárás, a terep, és az elektromágneses spektrum állapotára vonatkozó ismereteket foglal magában. [Concept for Future Joint Operations, Part II – Terms and Definitions, 84.o.]

vagy egyeztetett célok (részcélok) megvalósítása érdekében összehangoltan tevékenykednek. Az egyes ágensek eltérő képességeikből és tevékenységükből következően értelemszerűen önálló, másokétól kisebb-nagyobb mértékben eltérő helyzetismerettel rendelkeznek, amelyek összessége, rendszere alkotja a szervezet, csoport integrált, osztott helyzetismeretét.

Az **osztott helyzetismeret** nem csak egyszerűen összetevőinek szummatív összegzése, hanem azok összehangolt, folyamatosan egyeztetett, bonyolultabb szervezetek esetében többszintű rendszere. Az egyes ágensek helyzetismeretei között – a köztük lévő együttműködés szintjének és tartalmának megfelelő – átfedések vannak: kapcsolódó tevékenységeik hatékony és eredményes megvalósításához a helyzet érintett elemeiről azonos, vagy kellő mértékben megegyező ismeretekkel kell rendelkezzenek. Természetesen az átfedő részek mellett mindegyik ágens helyzetismerete tartalmaz(hat) önálló, csak az adott ágensre jellemző, csak az ő tevékenységéhez szükséges ismeret-elemeket is.

Az együttműködő csoporton, szervezeten belül az osztott helyzetismeret tagolódása a munkamegosztás jellegéhez igazodóan is lehetséges többek között térbeli, vagy tartalmi (funkcionális) szempontok alapján, valamint ezekre épülően szintenként. A térbeli tagolás (pld. csatlakozó harctevékenységi körzetek) esetében a helyzetismeretek átfedése az egyes részek csatlakozásaira terjed ki, ami az egyes ágensek szempontjából a "szomszédok" helyzetének ismeretét jelenti. A tartalmi (funkcionális) tagolás (pld. fegyvernemenkénti felosztás) esetében az átfedés az adott funkcionális területeken kölcsönösen jelentőséggel bíró elemekre terjed ki (pld. a légicsapások és a tűzérségi tűzcsapások). Az átfedő részokról az előbb említett két esetben az egyes ágensek nem feltétlenül, sőt általában nem azonos részletességű helyzetismerettel rendelkeznek. Hasonlóképpen eltérő részletesség ("felbontás") jellemzi az összetett szervezetek különböző szintjeinek helyzetismereteit is.

3.1.2 A katonai helyzet vizuális megjelenítése

A katonai műveletek alapvető jellemzője a térbeli jelleg: a katonai tevékenységek által elérendő célok legtöbbször térbeli formában kerülnek meghatározásra, a katonai szervezetek, csoportosítások tevékenységének alapvető eleme a térbeli manőver, a katonai műveletek szereplőinek térbeli elhelyezkedése és mozgása alapvetően befolyásolja lehetőségeiket, tevékenységük hatásait és eredményeit. Ebből következően a katonai helyzetismeret megjelenítésének alapvető formája a vizuális – térképi alapú grafikus – megjelenítés, amelyet szükség esetén szöveges, táblázatos, vagy más formátumú megjelenítés egészíthet ki.

A **harctéri helyzet vizuális megjelenítése** lehetővé teszi a katonai műveletek szereplői helyzetének, mozgásának, tevékenységének és feladatainak, valamint egyes lényeges jellemzőinek, illetve a környezet lényeges elemei elhelyezkedésének és főbb jellemzőinek szemléletes ábrázolását, illetve az együttműködő elemek közötti megosztását. A vizuális megjelenítés alkalmazását más formákhoz viszonyított tömörsége, könnyebb és gyorsabb feldolgozhatósága, pontosabb értelmezhetősége is indokolja.

Korábban a harcmező vizualizációja (elképzelése) jelentős mértékben a hadvezér intuíciójára épülő folyamat volt, amelynek során a rendelkezésére álló, a törzs által számára biztosított – gyakran össze nem illő, pontatlan, idejétmúlt, vagy hiányos – információkat a harcmezőről szerzett "benyomásaival" összevetve alakította ki azt a mentális képet, amelynek alapján vezette a harcot. Ezt a képet aztán különböző eszközökkel és módszerekkel öntötte mások számára is felhasználható formába, hogy a különböző résztvevők tevékenységét egységesítse, összpontosítsa. A parancsnoki elképzelés egységes értelmezésének hiánya gyakran vezetett az erők összehangolatlan alkalmazásához.

A parancsnok harctérre vonatkozó elképzelésének kialakítása, a **harctér vizualizációja** (battlespace visualization) a katonai vezetés egyik alapvető összetevője: az a folyamat, amely során a parancsnok értékeli, értelmezi az aktuális (saját, ellenséges és környezeti) helyzetet, elképzei a kapott feladat teljesítését jelentő végállapotot, majd kialakítja az aktuális helyzetből a végállapotba vezető tevékenység-sorozatra vonatkozó elgondolását.²²⁷ A parancsnoki elképzelés alapját a törzs által biztosított információk, valamint a parancsnok tudása, gyakorlata és intuíciója képezik.

A harctér vizualizációja, vagy a parancsnok vizualizációja kifejezést azonos tartalommal használják a NATO doktrínális dokumentumok is a vezetési folyamat, azon belül a döntéshozatal egy részfeladatának – a parancsnoki elgondolás kialakításának – megnevezésére, kiemelve ezzel is katonai műveletek erőteljesen vizuális jellegét. A Magyar Honvédség dokt-

²²⁷ TRADOC Pam 525-70, *Battlefield Visualization Concept*. ~ 1-3. Explanation of term.

rinális dokumentumaiban a 'vizualizáció' kifejezés nem szerepel, helyette azonos tartalommal az elgondolás kialakítása található meg.

A parancsnoki elgondolás kialakításának eredménye és ennek vizuális megjelenítése tartalmában bizonyos mértékig több a szűkebb értelemben vett helyzetismeretnél, hiszen a helyzetre és azok értelmezésére vonatkozó információk mellett magában foglal a szereplők jövőbeni céljaira, feladataira és tevékenységeire vonatkozó alapvető információkat is. Ez a két összetevő a hagyományos vezetési módszerek esetében különböző rendeltetésű (nyilvántartó, munka-, terv-, stb.) térképek formájában még jobban elkülönült egymástól.

A harctéri helyzetre vonatkozó – egymással szinkronban álló – ismeretekre, valamint ezek vizuális megjelenítésére minden együttműködő szervezetnek, illetve azok minden, önálló funkcionális elemének szüksége van. Ez képezi a közös, összehangolt tevékenység egyik, nélkülözhetetlen alapját. A helyzetre vonatkozó ismereteket vizuális formában különböző "képek" megjelenítik meg, amelyek megnevezésében a szakirodalomban leggyakrabban az "azonosított" (recognized) és a "közös" (common) jelzőkkel találkozhatunk.

Az **azonosított (helyzet)képek** - azonosított légi-helyzetkép (Recognized Air Picture), azonosított tengeri helyzetkép (Recognized Maritime Picture), azonosított szárazföldi helyzetkép (Recognized Land Picture) – a harctéri helyzet egy adott (légi, tengeri, szárazföldi) "dimenziójához" tartozó, annak egy meghatározott területén elhelyezkedő alapvető objektumokra és azok, elsősorban azonosító és térbeli jellemzőire vonatkozó, értékelt információkat tartalmaznak.

Az azonosított helyzetképek elsősorban a felderítő, helyzetértékelő és elemző szervezetek (szervezeti egységek) eszközei, egyben tevékenységük eredményei, amelyek rendszerint a valós földrajzi elhelyezkedés meghatározását segítő minimális "térképi" alapokat (pld. a szárazföldi és vízterületek, illetve az országok határvonalait, továbbá a szárazföldön a vízrajz, a településrendszer és az úthálózat főbb elemeit), valamint a helyzetképet alkotó objektumok mozgását megjelenítő elemeket tartalmaznak. A helyzet alapvető (jellemzően mobil) objektumainak megjelenítése a katonai alkalmazásban nyomvonalnak – (cél)pályának – nevezett formában történik.

A **nyomvonal** (track)²²⁸ a katonai helyzetmegjelenítés alapvető fogalma, amely egy mobil harctéri objektum aktuális – közvetlenül megfigyelt, vagy különböző forrásokból származó információk alapján meghatározott – térbeli helyzetét reprezentálja. A megjelenítés lehetséges az utolsó ismert helyzet (térbeli pont) megadásával, vagy az utolsó néhány meghatározott helyzet, és az azokat összekötő vonal segítségével. Az egyes összetartozó objektumok nyomvonalai az értékelés során, megjelenítés vagy szintetizált továbbítás céljából egy magasabb szintű, integrált objektum nyomvonalává egyesíthetők.

A **közös helyzetképek** egy adott vezetési szint számára biztosítják a helyzet összes lényeges elemére (szereplőire és környezetükre) vonatkozó ismeretek egységes, szemléletes megjelenítését. Ennek keretében egy térképi alapon ábrázolva általában tartalmazzák:

- a saját, ellenséges és semleges szárazföldi, tengerészeti és légi erők aktuális helyzetére vonatkozó és állapotáról rendelkezésre álló információkat;
- a saját, ellenséges és semleges erők ismert (tervezett, vagy feltételezett) jövőbeni mozgására vonatkozó információkat;
- a saját, ellenséges és semleges erők elhelyezkedését és tevékenységét befolyásoló környezeti (pld. időjárási) feltételekre vonatkozó információkat;
- valamint különböző, a tervezést és vezetést segítő, illetve a tevékenységek térbeni és időbeni koordinálását biztosító objektumokat (vonalakat, területeket).

A közös helyzetképek az aktuális helyzetet írják le és részletezik, valamint olyan összetevőket is tartalmaznak, amelyek a parancsnok számára lehetővé teszik a jövőbeni helyzet előrejelzését és befolyásolását. Két alapvető típusuk – a vezetési szintnek, illetve a megjelenített terület jellegének megfelelően – a közös hadműveleti helyzetkép, illetve a közös harcászati helyzetkép.

²²⁸ Egy űrjármű, repülőgép, vagy hajó útvonalának vetülete a földfelszínen, és iránya egyes pontokban a (földrajzi, mágneses, vagy hálózati) északi iránytól mért fokokban. [AAP-6(V), *NATO Glossary of Terms and Definitions* ~ 2-T-5.o.]

1.) Összetartozó pontok sorozatának megjelenítése egy terepasztalon.

2.) Egy mozgó objektum egymást követő helyzeteinek megjelenítése, vagy rögzítése.

3.) Egy repülőgép, vagy egy hajó aktuális útvonala (path) a földfelszín felett, vagy a földfelszínen. A menetvonal (course) egy tervezett útvonal, a nyomvonal pedig egy aktuálisan megvalósuló útvonal. [JP 1-02, *DoD Dictionary of Military and Associated Terms* ~ 466.o.]

Egy objektum, vagy pont grafikus, vagy alfanumerikus ábrázolása, amelynek helyzete, vagy jellemzői érzékelőtől, vagy más adatforrásokból származó adatok összevetése alapján került meghatározásra. [GCCS *COP Handbook* ~ 192.o.]

A **közös hadműveleti helyzetkép** (Common Operational Picture) egy felelősségi körzettel²²⁹ rendelkező parancsnok számára rendelkezésre álló helyzetinformációk összessége. Ilyen parancsnokok például a NATO új vezetési struktúrájában az öt körzeti (regionális) parancsnokság főparancsnokai²³⁰, vagy az Egyesült Államok esetében a földrajzi térségek főparancsnokai. Az államok túlnyomó többségében, ahol nincsenek önálló felelősségi körzettel rendelkező katonai parancsnokok, a közös hadműveleti helyzetkép az egyesített vezérkar és a vezérkari főnök szintjéhez kapcsolható.

Az egyes felelősségi körzetek közös hadműveleti helyzetképeit, illetve ezek egyesítését természetesen a magasabb (nemzeti katonai és politikai, vagy szövetségi) vezetés szintek számára is hozzáférhetővé kell tenni, hiszen csak ennek a birtokában képesek ezen szintek a védelmi, biztonságpolitikai céloknak megfelelő katonai feladatok meghatározására, a katonai műveletek, tevékenységek felügyeletére és irányítására.

A **közös harcászati helyzetkép** (Common Tactical Picture) egy adott (had)művelettel, az ahhoz meghatározott (had)műveleti körzettel²³¹, valamint a (had)műveletet végrehajtó (többnemzetiségű, vagy egy adott nemzeti haderőhöz tartozó) összhaderőnemi alkalmi harci kötelékkel kapcsolatos fogalom.

Egy felelősségi körzet közös hadműveleti helyzetképe alapvetően az adott körzet haderőnemi összetevőinek (komponenseinek) azonosított helyzetképei, valamint az adott körzetben végrehajtott (had)műveletek közös harcászati helyzetképei alapján, azokat szükség esetén más forrásokból kiegészítve kerül kialakításra. Hasonlóképpen az egyes haderőnemi, vagy harcászati helyzetképek alacsonyabb szintű helyzetképek (pld. lokális légihelyzet-képek, alárendelt csoportosítás harcászati helyzetképei) integrálásával, összehangolásával és kiegészítésével alakulnak ki.

Egy azonosított, vagy közös helyzetkép, illetve az annak alapját képező osztott helyzetismeret tartalmáért – az esetlegesen nem teljes helyzetinformációk értelmezéséért, kiegészítéséért; az ellentmondó információk egyeztetéséért; valamint egyes információk meghatározásáért – mindig az adott vezető szerv felelős vezetője (parancsnoka) felelős. Ennek megfelelően a magasabb vezetési szint helyzetképének tartalma az alárendelték számára, a saját

²²⁹ Area of responsibility: Földrajzi terület, amelyen belül a terület parancsnoka felelős a létesítmények fejlesztéséért és fenntartásáért; a csapatmozgások irányításáért; valamint harcászati szintű műveletek végrehajtásáért irányítása alá tartozó, ezzel párhuzamosan más joghatóság vezetése alatt álló csapatokkal. [AAP-6 ~ 2-A-15.o.]

²³⁰ CINCPACFLT, CINCSOUTHLANT, CINCEASTLANT, CINCPACFLT, illetve CINCSOUTH.

helyzetképük (helyzetismeretük) alakításában meghatározó jelentőséggel bír, hiszen mindig a parancsnok helyzetértékelése és elgondolása képezi a vezetésével folyó (had)művelet alapját, a tevékenységek összehangolt végrehajtásának feltételeit.

A különböző helyzetképek összehangoltságuk ellenére, térbeli tartalmuk és részletezettségük tekintetében is eltérnek egymástól. Ennek megfelelően a helyzetinformációk a haderőnemi azonosított helyzetképekből, illetve a harcászati helyzetképekből különböző kritériumoknak megfelelő módon szűrve és aggregálva kerülnek továbbításra a közös hadműveleti helyzetkép kialakítása érdekében.

A továbbítandó helyzetinformációk szűrése alapvetően ezek feladat-specifikus jelentőségének megfelelően történik. Ennek egy lehetséges kategorizálása például a következő²³²:

- a feladat tervezéséhez, vagy végrehajtásához *alapvetően fontos információk*;
- a feladat egyes részeredményeinek eléréséhez *szükséges információk*;
- a *feladatvégrehajtás hatékonyságát* jelentős mértékben *növelő információk*;
- az eredményes feladatvégrehajtáshoz nem szükséges, de egyes *képességeket növelő információk*;
- a feladatvégrehajtást nem, vagy csak alig befolyásoló, de a *tevékenységek áttekintését segítő információk*.

Az egyes információk fenti kategóriáknak megfelelő besorolása előzetesen rögzített elvek, illetve az adott (had)művelet során megfogalmazott parancsnoki információigények alapján történhet.

Szövetségi, vagy koalíciós keretek között végrehajtott (had)műveletek esetén a következő – szövetségi, vagy nemzeti – elemek helyzetismereteit és ennek megfelelően helyzetképeit kell a szükséges mértékben egyeztetni:

- az adott (had)műveleti körzetért felelős szövetségi parancsnok, valamint a szövetség magasabb vezetési szintjei;
- a (had)műveletben közvetlenül, vagy közvetve résztvevő nemzetek központi vezetési szintjei;
- a (had)műveletet végrehajtó többnemzetiségű összhaderőnemi alkalmi harci kötelék parancsnoka;

²³¹ Area of operations: Az area of war egy olyan része, amely egy (had)művelet végrehajtásához, illetve annak adminisztrációjához szükséges. [AAP-6 ~ 2-A-15.o.]

²³² Lásd: GCCS COP Handbook [18.o.]

- a többnemzetiségű összhaderőnemi alkalmi harci kötelék haderőnemi (komponens) parancsnokai;
- a többnemzetiségű összhaderőnemi alkalmi harci kötelék részét képező egy nemzetbeli erőket vezető nemzeti kontingens-parancsnokok;
- végül amennyiben a (had)műveletben nagyobb nemzeti erők önállóan vesznek részt, akkor ezek parancsnokai.

A korábbi meghatározásoknak megfelelően a felsorolt elemek közül az első két csoportba tartozók közös hadműveleti helyzetképet, az utóbbi három csoportba tartozók pedig közös harcászati helyzetképet alakítanak ki.

A NATO, vagy más szervezetek felkérése alapján a NATO irányításával végrehajtott (had)műveletek esetében a fentiek mellett további elemek is megjelen(het)nek, például:

- körzeti (regionális) parancsnokságok alárendelt haderőnemi parancsnokságai;
- a (had)műveletet végrehajtó csoportosítás parancsnokságának megalakítását megalapozó, általában alkörzeti (szubregionális) parancsnokság;
- valamint a felkérő szervezet (pld. ENSZ, vagy NYEU, illetve ma már EU) központi vezető szervei.

Mint a két előbbi felsorolásból is látható, többnemzetiségű (had)művelet esetében az abban érintett különböző vezetési szintek, parancsnokságok által kialakított közös helyzetképek (helyzetismeretek) között összetett kapcsolatok vannak, ami természetesen meghatározza a helyzetismeretek összehangolásához szükséges információcsere tartalmát, jellegét és mértékét. Ennek jelentőségét igazolja az a tény is, hogy a NATO kutatás-fejlesztési szervezete Informatikai Rendszerek panelje önálló konferenciát²³³ szentelt a kérdéskörnek és más konferenciáin is számos előadás elemezte a közös, elsősorban koalíciós helyzetképekkel kapcsolatos kérdéseket.²³⁴

²³³ *Visualisation and the Common Operational Picture*. RTO Meeting, Toronto, 2004.

²³⁴ Lásd például STEWART et. al.: *Data Fusion and the Coalition Common Operational Picture*. 2001; STEWART et. al.: *Coalition Requirements for Shared Situational Awareness*. 2001; GOUIN-BERGERON-GUYARD: *Novel Concepts for the COP of the Future*. 2005; VANDERBILT-DESOURDIS: *Information Fusion for Common Operational Understanding*. 2005.

3.1.3 A helyzetre vonatkozó adatok gyűjtésének és feldolgozásának modellje katonai műveletekben

A helyzetismeret legegyszerűbb modellje egyszereplős: egyetlen szereplő létezik és tevékenykedik egy adott környezetben, azzal kölcsönhatásban. A szereplő környezetének egyes hatásait különböző információszerző lehetőségei (érzékelői) révén érzékeli; ezeket feldolgozva, értékelve kialakítja helyzetismeretét; majd ezt a helyzetismeretet használja fel a céljai megvalósítását szolgáló viselkedés, tevékenységek meghatározása során. A szereplő helyzetismerettel kapcsolatos tudásösszetevői közé tartozik maga az aktuális (dinamikusan) változó konkrét helyzetismeret; e helyzetismeret általános fogalmi keretei; valamint a kialakítása során felhasznált eljárási tudás és összefüggések.

A helyzetismeret általános fogalmi keretei, más szóval ontológiája a helyzet részének tekintett (érzékelte) objektumokra és jelenségekre, ezek jellemzőire és viszonyaira vonatkozó fogalmak rendszere. Ez a fogalomrendszer képezi a helyzetismeretet alkotó konkrét információk, valamint a kapcsolódó tudásösszetevők alapját, mintegy "nyelvi" bázisát. Minden szereplő a maga módján, a saját fogalmi kereteinek megfelelően érzékeli és képezi le a környezetet: ugyanaz a környezet más szereplő számára más objektumokat, jelenségeket tartalmaz(hat) és ezek más jellemzőkkel, viszonyokkal rendelkezik(het)nek. Ennek megfelelően a továbbiakban környezet alatt – szűkebb értelemben, az adott szereplő vonatkozásában – a szereplő helyzetismeretében leképezett, számára releváns objektumok, jellemzők és viszonyok összességét értjük.

A helyzetismeret kialakításának és fenntartásának ezen – egy szereplőre érvényes – modelljében a legfontosabb funkciók a következők:

- a környezet (egyedi) hatásainak érzékelése, (alap)adattá alakítása (értelmezése);
- az (alap)adat ellenőrzése, célorientált szelektálása;
- az (alap)adat összevetése az aktuális helyzetismerettel (a környezetre vonatkozó, meglévő tudással), majd szükség esetén a helyzetismeret módosítása;
- végül meghatározott körülmények kialakulása, események bekövetkezése esetén jelzések, figyelmeztetések generálása, a megfelelő tevékenységek végrehajtásának kezdeményezése.

A helyzetismeret többszereplős modellje esetében az adott környezetben több szereplő létezik és tevékenykedik, amelyek valamennyien önálló helyzetismerettel rendelkeznek. A (szűkebb értelemben vett) környezetet ebben a modellben azon objektumok és jelenségek összessége alkotja, amelyek valamely szereplő helyzetismeretében leképezésre kerülnek, amelyeket legalább egy szereplő saját környezete elemének érzékel, tekint. Egy adott szereplő számára a környezetet ebben az esetben a közös környezet és a többi szereplő összessége alkotja.

A többszereplős helyzetismeret modell esetében az egyes szereplők a helyzetre vonatkozó, tevékenységükhöz szükséges (alap)adatokhoz nem csak közvetlen érzékelés (megfigyelés) útján, hanem más szereplőkkel folytatott kommunikáció révén, illetve korábban megszerzett és rögzített (tárolt) adatok felhasználásával is hozzájuthatnak. A más szereplőktől kapott üzenetek, vagy kérdésekre adott válaszaik, illetve a tárolt adatok eredményes felhasználásának természetesen feltétele azok fogalomrendszerének ismerete. Ez a feltétele a megszerzett információk saját fogalomrendszerbe történő, szükség szerinti átalakításának.

A helyzetismeret együttműködő szereplőket tartalmazó modelljében az egyes szereplők, vagy a szereplők egésze között tartós vagy ideiglenes, illetve széleskörű vagy részleges érdekazonosság, és ennek megfelelően szorosabb vagy lazább együttműködés áll fent. Az együttműködés keretében, az abban résztvevők konkrét helyzetismeretüket az összehangolt tevékenység érdekében a szükséges mértékben egyeztetik – kialakítanak egy közös, osztott helyzetismeretet.

A közös, osztott helyzetismeret az együttműködésben részt vevő szereplők csoportjának sajátja, amely megjelenési formáját tekintve lehet virtuális, csak a szereplők tudásának közös, egyeztetett részeit magában foglaló jellegű, vagy a szereplőktől függetlenül, rögzített formában is megjelenő valós dolog (közös helyzetkép). Ez hagyományos esetben csak a térben egymáshoz közel (pld. egy teremben) tevékenykedő szereplők esetében volt lehetséges, a korszerű informatika lehetőségei azonban ezt kiterjesztették együttműködők tetszőleges csoportjára.

A közös helyzetismeret alapfeltétele az együttműködő szereplők helyzetre vonatkozó fogalomrendszerének egyeztetése, összehangolása. Ennek megfelelően a közös helyzetismerethez tartozik egy közös fogalomrendszer (helyzet-ontológia) is, amely mindazokat a fogalmakat tartalmazza, amelyek több (legalább két) szereplő esetében közösen használatosak. A közös fogalomrendszer nem helyettesíti az egyes szereplők egyedi fogalomrendszereit, sőt

nem is csökkenti azok szerepét, bár az együttműködés jelentőségétől, szintjétől, és rendszerességétől függő mértékben befolyásolja, esetleg módosítja azokat.

Egy közös környezetben tevékenykedő szereplők közötti együttműködés különböző szintű lehet, amelyet véleményem szerint a hadtudomány kutatás szempontjából a következő csoportosításban célszerű tárgyalni:

- teljes körű (alá-fölérendeltségen alapuló) együttműködés;
- tartósan szoros (szövetségi jellegű) együttműködés;
- ideiglenesen szoros (koalíciós jellegű) együttműködés;
- laza (egységes irányítás nélküli) együttműködés;
- valamint semleges jellegű (információcserére korlátozódó) együttműködés.

Ezek a szintek eltérő szintű helyzetismeret-egyeztetéssel, fogalomrendszer-egyeztetéssel, illetve eljárási tudás egyeztetéssel járnak együtt. Az egyes csoportok sajátosságaival kapcsolatos véleményem a következő.

Teljes körű együttműködés esetén – például egy nemzeti haderő szervezetei, erői esetében – a teljes érdekazonosság következtében az együttműködésben résztvevő szereplők a közös helyzetismerethez lényegében korlátlanul, esetleg információvédelmi okokból a tevékenységükhöz szükséges mértékre korlátozva férhetnek hozzá. Ebben az esetben központi szabályozással mód van az egységes fogalomrendszer bevezetésére és alkalmazására, illetve az eljárási szabályok egységesítésére is. Ilyenkor az egyes szereplők egyedi helyzet-ontológiája és a közös helyzet-ontológia között nincs összeütközés, az előbbiek az utóbbi kiegészítésével állnak elő.

A tartósan szoros együttműködés esetében, az érdekek alapvető, hosszútávú közössége mellett az egyes szereplőknek önálló, egyéni (szövetségek esetében például nemzeti) érdekeik is vannak és ezek adott esetben elsődlegességet élveznek a közös érdekekkel szemben. Emiatt előfordulhat, hogy egyes szereplők a rendelkezésükre álló helyzet-információk egy részét nem teszik hozzáférhetővé a többiek, vagy a többiek egy része számára. A tartós együttműködési szándék következtében, szövetségi szabályozással mód van közös helyzet-ontológia kialakítására, ettől azonban az egyes szereplők helyzetismeret-ontológiái kisebb mértékben már eltérhetnek.

Az ideiglenesen szoros – általában egy adott (had)művelet végrehajtására érvényes, koalíciós – együttműködés esetében a közös helyzetismeret a feladat összehangolt végrehajtásához szükséges információk körére korlátozódik. Az együttműködési szándék ideiglenessége

miatt közös helyzet-ontológia kialakítására sincs lehetőség. Az ilyen jellegű műveletek csak hosszas előkészítés után, vagy egy nemzeti, illetve szövetségi jellegű keretbe illeszkedően, annak doktrinális elveit – és ennek részeként helyzet-ontológiáját – alapul véve hajthatók végre hatékonyan.²³⁵

Laza együttműködés és egyszerű információcsere esetében közös helyzetismeretről tulajdonképpen csak virtuális értelemben, és csak minimális mértékben beszélhetünk. Az egyes szereplők közötti – általában ad-hoc jellegű – helyzetinformáció-csere mértéke és köre a konkrét feladattal kapcsolatos közös részérdekeknek és részcéloknak, illetve az esetlegesen közös általános céloknak megfelelően alakul.²³⁶ A szereplők helyzet-ontológiái között általában jelentős eltérések vannak, amelyeket egyedi módon kell kezelni.

3.2 A katonai helyzetismeret informatikai reprezentációi, helyzetismeret-bázisok

A helyzetre vonatkozó adatok gyűjtését és feldolgozását támogató informatikai alkalmazások alapvető összetevőit napjainkban a helyzetismeretet reprezentáló adat- és tudásbázisok (a továbbiakban röviden helyzetismeret-bázisok), valamint a helyzetismeret-bázis tartalmának felhasználása, illetve a helyzetismeret kialakítása és fenntartása során felhasznált eljárási tudást és összefüggéseket realizáló alkalmazás-komponensek alkotják.

Napjainkban egy adott katonai vezető szerv (parancsnokság) helyzetismeretét alkotó, informatikai rendszerekben tárolt információk számos különböző, sok esetben egymástól eltérő típusú adatbázisban találhatóak. A különálló csoportokban történő kezelés okai részben az információk eltérő jellegében (pld. numerikus, szöveges, térbeli vagy képi), részben a rendelkezésre álló információforrások körében (autonómiájában) rejlenek. A logikailag és kezelési, hozzáférési szempontból elkülönült tárolásnak alkalmazói szempontból semmilyen indoka nincs, így szükségesnek tartom a katonai informatikai helyzetismeret-reprezentáció egységes szemléletben történő vizsgálatát és kezelését. Ebben a szemléletben egy parancsnokságnak logikailag egyetlen helyzetismeret-bázisa van, amely azonban tartalmilag, jellegét tekintve, vagy fizikailag különböző részekre tagolódhat. Ennek a fizikai tagolásnak az alkalmazás szempontjából azonban lényegében átlátszónak kell lennie.

²³⁵ Példaként lásd az ENSZ felhatalmazással végrehajtott egyes békefenntartó műveleteket.

²³⁶ Ilyen jellegű információ-cserére jellemzően a műveletet végrehajtó katonai erők, valamint a helyszínen tevékenykedő nem-kormányzati, vagy önkéntes civil szerveződések között kerül sor.

Az osztott adatbázis-technológia lehetőségei – legalábbis azonos jellegű információk esetében – elvileg biztosítják, hogy a helyzetinformációk felhasználása során – hatékonysági, információbiztonsági jellemzőktől eltekintve – ne legyen különbség attól függően, hogy ezek az információk egy fizikailag is egységes egészhez alkotó helyzetismeret-bázisból, vagy egy részekre tagolt helyzetismeret-bázis valamelyik – földrajzilag ugyanazon helyen, vagy meghatározott (akár jelentős) földrajzi távolságra elhelyezkedő – fizikailag önálló részéből származnak.

A következőkben – modell-jelleggel, a lehetséges mértékben elvonatkoztatva a jelenlegi megvalósítások konkrét helyzetétől és korlátaitól – elemezni fogom a katonai helyzetismeret-bázisok tartalmi jellemzőit; felhasználásuk lehetőségeit és funkcióit; végül röviden a helyzetismeret-bázisok 'naprakészen tartásának' (a helyzetismeret kialakításának és fenntartásának) alapjait. Mindezzel az a célom, hogy felvázoljam egy egységes elméleti modell keretét a helyzetinformációk katonai informatikai rendszerekben történő tárolására és kezelésére. Mivel erre vonatkozó átfogó eredmények a hadtudományi szakirodalomban eddig még nem jelentek meg.

A katonai helyzetismeret-bázisok tartalmára és kezelésére vonatkozó modell kialakítását azért is szükségesnek tartom, mert ez alapját képezi a katonai informatikai rendszerek közötti interoperabilitással kapcsolatos követelmények meghatározásának. A katonai szervezetek közötti információcserének ugyanis jelentős, a tevékenységek összehangolása szempontjából kritikus részét alkotják a helyzetinformációk. Ez felmérésekkel és számításokkal ugyan nem igazolt módon, de megítélésem szerint az információcsere mintegy 60-75%-át is kiteheti.

3.2.1 Katonai helyzetismeret-bázisok tartalma

A jelenlegi helyzetismeret-bázisok tartalma jellegüket tekintve két nagyobb részre tagolható: a helyzetképeken vizuálisan is megjelenítésre kerülő információkra (ezen belül a térképi információkra; a mobil objektumok térbeli helyzetére vonatkozó nyomvonal információkra, valamint további térbeli objektumokra vonatkozó információkra), illetve a különböző formátumú egyéb információkra. Ezek az információk a helyzetismeret-bázisok eltérő jellegű részeiben (részatadbázisaiban) kerülnek tárolásra.

A **térképi információk** a helyzetre vonatkozó információk legstabilabb, több éven, vagy évtizeden, évszázadon át változatlan részét alkotják, egyben a helyzet további objektumai földrajzi helyzetének referencia-bázisát, vizuális megjelenítésük háttérét alkotják. A tér-

képi információk különböző *digitális térképészeti termékek* formájában, illetve ezen termékeknek az adott helyzet igényeihez illeszkedő, "testreszabott" kivonataiként alkotják részét a helyzetismeret-bázisnak.

A helyzetismeret során felhasznált digitális térképészeti termékek formátuma és információtartalma rendkívül különböző lehet és ennek megfelelő mértékben járulnak hozzá a helyzetismeret tartalmához. A megjelenítési háttér-, illetve a földrajzi helymeghatározást segítő szerepet megvalósíthatja egyszerűen egy koordináta-rendszer, valamint egy ilyenellátott raszteres térkép, vagy (fény)kép. Lényegesen bővebb információkat tartalmaznak viszont az objektum-orientált (vektoros) digitális térképek, amelyek önálló térképi adatbázisoknak is tekinthetők. Ezek az összetartozó objektumokra vonatkozó térbeli és más információkat általában egymástól elkülönített egységekben, úgynevezett rétegekben tárolják.

A térképi információkat hordozó digitális térképészeti termékek jelentős mennyiségű szakmai munka eredményeként általában nemzeti (országos, kormányzati, katonai) térképészeti szervezetek tevékenységével készülnek. Ezek a termékek lényegében változatlan formában kerülnek felhasználásra, esetleges kiegészítésük, pontosításuk megoldható különböző kiegészítő rétegek segítségével. A katonai vezetés elsősorban saját "termékeit" használja fel, de egyes esetekben szükség lehet más forrásokból származó termékek eredeti formában (pld. kel-lő földrajzi pontossággal bíró raszteres képek), vagy átalakítás utáni alkalmazására. Az ellen-örzés, vagy átalakítás mindenképpen szakmai feladat – térképész "tudásfeldolgozó szakembe-rek" feladata.

A **nyomvonal információk** az előbbiekkal szemben a helyzetinformációk legváltozé-konyabb, jellemzően percenként vagy másodpercenként változó részét alkotják. Az ilyen mó-don nyilvántartott térbeli jellemzők a valóságban folyamatosan változnak és ezeket a változá-sokat valós, de legalábbis közel valós időben követni szükséges²³⁷. A helyzet változásai köve-tésének időbeni követelményeit alapvetően a mobil objektumok mozgási jellemzői (minde-nekelőtt sebességük), valamint térbeli helyzetük meghatározásának pontosságigénye határo-zák meg.

²³⁷ Valós idejű az adatok, információk időszerűsége, ha az adatbázis tartalma elegendő pontossággal megegyezik a valós helyzettel, a módosítások lényegében azonnal – legfeljebb az elektronikus adattovábbítás által okozott késleltetéssel – megtörténnek. Közel valós idejű az időszerűség, ha az adatok, információk időbeni érvényes-ségét csak az adattovábbítás és az adatfeldolgozás időigénye késlelteti. Ez a késleltetés magasabb, mint a valós idejű esetben, de ez még nem befolyásolja lényegesen a helyzet értékelését és a tervezést. [GCCS COP Handbook ~ Definitions, A-12.o.]

A mobil objektumok térbeli helyzetére vonatkozó és egyes, azonosításukra alkalmas információk speciális, úgynevezett *nyomvonal*, vagy *objektum-helyzet adatbázisban* (track database) kerülnek tárolásra és kezelésre. Ezek az adatbázisok, valamint a tartalmukat megjelenítő első számítógépes helyzetképek történetileg a légi-, illetve tengeri helyzetet elsősorban radarinformációkra alapozottan megjelenítő eszközrendszerekből nőttek ki és még ma is a helyzetismeret-adatbázisok viszonylag elkülönült részét alkotják.

A nyomvonal információk nagyobb – az elemi objektumokra (egyes repülőeszközökre, hajókra, főbb szárazföldi harceszközökre, elektronikus eszközökre) vonatkozó – részének forrásai a különböző felderítő-, érzékelő-berendezések (szenzorok), vagy műholdas helymeghatározó eszközök, amelyek mérési, megfigyelési eredményeiket valós időben, szabványos üzenetek segítségével, például harcászati adatkapcsolatok²³⁸ révén bocsátják más felhasználók rendelkezésére. A nyomvonal információk másik – a saját, ellenséges, és semleges erőkre (egységekre, csoportosításokra) vonatkozó – részének forrásait a hagyományos módon, vagy elektronikus formában²³⁹ továbbított, ritkábban beérkező helyzetjelentések képezik.

A **további térbeli információk** objektumai között vannak (lehetnek) valós, a térképeken nem szereplő speciális, vagy ideiglenes létesítmények, objektumok (pld. leszállópályák, átrakó állomások, hadihidak, tábori építmények); tervezett szabályozó, koordináló pontok, vonalak, vagy területek (pld. menetvonalak, harctevékenységi körzetek, tiltott zónák, aknamezők, célobjektumok); a tevékenységeket befolyásoló környezeti (pld. meteorológiai, vagy oceanográfiai) jelenségek; valamint különböző térbeli elemzések, értékelések eredményei (pld. járhatósági viszonyok, láthatósági zónák, tűzhatás-körzetek).

A térbeli jellemzőkkel rendelkező objektumok – elsősorban együttes megjelenítésük megkönnyítése érdekében – rétegekbe szervezve kerülnek tárolásra. Ezek a rétegek a hagyományos törzsmunkában használatos oleátáknak, térképre helyezhető átlátszó fóliáknak felelnek meg, hasonló szerepet töltenek be. A térbeli információk a helyzetismeret-adatbázisok részét alkotó, önálló objektum-orientált *térinformatikai adatbázisokban*, vagy a térképi alapként felhasznált digitális térképi termékeket kiegészítő rétegekként kerülhetnek tárolásra. Napjaink korszerű katonai informatikai rendszereiben ez már általánosnak tekinthető.

Az ebbe a csoportba sorolt térbeli információk legnagyobb része a (had)művelet előkészítése vagy végrehajtása során, a katonai vezetés folyamatában keletkezik és érvényessége,

²³⁸ Részletesebben lásd a 3. pontnál.

²³⁹ Military Text Format, vagy Message Text Format (MTF).

használhatósága jellemzően az adott (had)műveletre korlátozódik. Az információk másik (kisebbségi) részét – például a természeti környezet aktuális jelenségeire, és azok várható változásaira vonatkozó információkat – speciális szakmai szervezetek állítják elő és biztosítják. Ezek a (had)műveletet végrehajtó erőkhöz képest külső források, amelyek általában nemzeti, vagy szövetségi katonai szervezetek (intézmények), de felhasználásra kerülhetnek más forrásokból származó információk is.

Az **egyéb leíró információk** körébe a hagyományos (relációs, szöveges, multimédiás, stb.) adatbázisokban tárolt információk tartoznak. Ezen adatbázisok egy része kizárólag az adott helyzetre vonatkozó elemeket tartalmaz, másik (nagyobb) részük pedig általános jellegű, széles körben felhasználható – nem csak az adott helyzetre vonatkozó – információkat foglal magában.

Az első csoportba tartoznak például a (had)műveleti feladatokat, terveket, parancsokat és intézkedéseket szabad, vagy félig kötött formátumban tároló szöveges adatbázisok; a harcrendi (hadműveleti) felépítést és az egyes elemek rendszeresített, illetve meglévő erőit, eszközeit, harci lehetőségeit leíró adatbázisok; valamint más számvetések, értékelések felhasznált és eredményadatait tartalmazó numerikus adattárak. Ezek az információk is jellemző módon a katonai vezetés folyamatában keletkeznek és az adott (had)műveletre érvényesek.

A második csoportba tartoznak a különböző objektumok állandó, vagy ritkán változó jellemzőit tartalmazó adatbázisok, mint például a (had)művelet körzetére vonatkozó politikai, közigazgatási, demográfiai, etnikai, vallási, gazdasági, kulturális jellemzők (az egyes országok esetében pld. a CIA Tények Könyve); a lehetséges szereplők (szervezetek, csoportok, fontosabb személyek, stb.) hozzáférhető jellemzőit és korábbi tevékenységét összegző leírások, értékelések; vagy a különböző eszközök és berendezések főbb (harcászati)technikai jellemzőit leíró adattárak. Az ide tartozó leíró információk forrásainak köre, tartalma és formátuma – már e vázlatos felsorolásból is láthatóan – rendkívül szerteágazó és jelentős részük kívül esik a katonai (sőt az állami) vezetés hatókörén. Érvényességük általában nem kötődik az adott (had)művelethez, annál térben és időben is jelentős mértékben tágabb.

A felsoroltak alapján összegzésképpen megállapítható, hogy a harctéri helyzetre vonatkozó, a katonai vezetés számára szükséges ismeretek közé alapvető megjelenítési formáikban (grafikus, képi, szöveges, numerikus, valamint ezek kombinációi), változási ütemükben (másodpercenként, óránként, naponta, évente, évszázadok során), valamint forrásaik körét tekintve rendkívül heterogén információk tartoznak

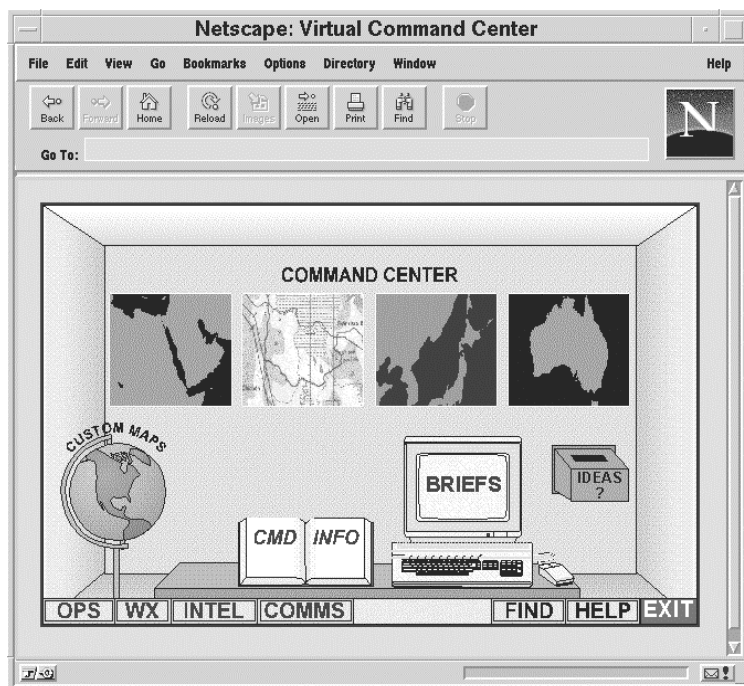
3.2.2 A katonai helyzetismeret-bázisok tartalmának felhasználása

A helyzetismeret-bázis tartalmának felhasználása a különböző felhasználói igényeknek és jogosultságoknak megfelelően, különböző módon és formákban lehetséges. Ezek közé tartozik: az aktuális, dinamikusan változó helyzetkép megjelenítése; a helyzetismeret részét képező információk közvetlen felhasználói lekérdezése, vagy keresése; valamint a helyzetismeret más – pld. döntéstámogató – alkalmazások segítségével történő közvetett felhasználása valamennyi vezetési szinten (a hadászati/nemzeti katonai szinttől az egyes harcos támogatásáig).

A **közös helyzetkép megjelenítése** technikailag többféle változatban lehetséges. A legegyszerűbb esetben a megjelenítés (fény)képszerű módon, a felhasználó számára tartalmilag módosíthatatlan formában kerül átadásra. A bekövetkező változások követése elvileg lehetséges azok bekövetkezésének ütemében, gyakorlatban azonban a frissítési ciklusnak van egy, különböző tényezőktől függően meghatározható, minimális időtartama, ami meghatározza a helyzetkép időszerűségét, felhasználhatóságát.

A (fény)képszerű megjelenítés hátránya, hogy jelentős hálózati sávszélességet igényel, viszont előnye, hogy a felhasználói oldalon nem igényel speciális informatikai alkalmazást, a helyzetismeret-bázishoz kapcsolódó kiszolgáló alkalmazás esetén a helyzetkép (akár világméretű) hálózaton keresztül is hozzáférhető egy általános célú böngésző programmal. Lényegében ezt a megoldást valósította meg már az ezredfordulón a GCCS rendszer egy speciális összetevője (ELVIS²⁴⁰), amely a távoli felhasználó számára egy virtuális vezetési (köz)pontként jelenik meg. A felhasználó ezen keresztül férhetett hozzá: a közös hadműveleti helyzetképhez, vagy annak központilag kiválasztott részeihez; különböző térképekhez; a parancsnokság honlapjához; különböző tájékoztatókhoz, jelentésekhez; valamint hadműveleti, időjárási, vagy felderítési adatokhoz. Napjainkban a web-technológia előtérbe kerülésével ez a megoldás már egyre szélesebb körben megjelent.

²⁴⁰ Fejlett Kapcsolt Virtuális Információs Rendszer (Enhanced Linked Virtual Information System), amelynek központi eleme a GCCS COP helyi hálózat egy munkaállomásán futó WWW-kiszolgáló. Az ELVIS I. változathoz, amely nem biztosít automatikus frissítést, elegendő egy egyszerű böngésző alkalmazás. Az ELVIS II. változat – amelyhez viszont JAVA-képességekkel rendelkező böngésző program szükséges – már dinamikus nyomvonal-frissítést, illetve a helyzetismeret-bázis módosítását is biztosítja. [CTP Guide ~ 34-36.o.]



3.1 ábra: ELVIS I. Virtuális Vezetési Központ²⁴¹

A szelektív megjelenítést biztosító változat esetében a helyzetképet alkotó elemek (összetevők), vagyis a helyzetismeret vizuálisan megjeleníthető információi, önállóan kerülnek továbbításra a felhasználóhoz. Ebben a változatban a felhasználói oldalon olyan alkalmazásra van szükség, amely képes fogadni, tárolni, értelmezni és megjeleníteni a kapott információkat. Ez az alkalmazás megegyezhet a helyzetismeret-bázishoz tartozó, a megjelenítést végző alkalmazás-komponenssel, vagy lehet más, megfelelő térinformatikai funkciókkal rendelkező (általános célú, vagy speciális) alkalmazás. Az első esetben az átadott adatok értelmezése magától értetődően biztosított, a második esetben viszont az adatok továbbítására egy mindkét alkalmazás által ismert formátumot kell használni.

A helyzetkép elemenkénti továbbításának jelentős előnye, hogy elegendő csak a megváltozott elemek frissítése, amely – figyelembe véve, hogy a helyzetképnek elsősorban csak a kisebb részét alkotó nyomvonal információk változnak sűrűn – összességében lényegesen kisebb hálózati sávszélességet igényel. A helyzetkép további összetevői közül a hosszabb időszak során változatlan térképi információk (térképészeti termékek) előzetesen eljuttathatók a távoli felhasználókhoz (csak naprakészen tartásukról kell gondoskodni módosításuk eseté-

²⁴¹ Forrás: GCCS COP Handbook [169.o.]

ben). A további, lényegesen ritkábban változó térbeli információkat pedig elegendő keletkezésükkor, majd esetleges módosításuk esetén eljuttatni a felhasználóhoz.²⁴²

A helyzetinformációkhoz történő hozzáférési jogosultságok ellenőrzése, illetve a *jogosultságokhoz igazodó szelektív megjelenítés* feltételeinek megteremtése mindkét ismertett esetben a helyzetkép megjelenítését biztosító kiszolgáló alkalmazás feladata és lehetősége. Az első változat esetében ez a helyzetkép jogosultságtól függő szelektív generálásával, a második változatnál pedig a helyzetelemek szelektív továbbításával lehetséges.

A **helyzetismeret-információk lekérdezése és keresése** egyrészt adott harctéri objektumokra vonatkozó információkhoz történő igény szerinti hozzáférési lehetőséget, másrészt meghatározott feltételeknek eleget tevő objektumok kiválasztásának lehetőségét foglalja magában. A *lekérdezési funkció* egy adott objektumnak (vagy objektumok egy csoportjának) a helyzetképen történő megjelölésével, majd az erről az objektumról (objektum-csoportól) rendelkezésre álló, a helyzetképen meg nem jelenített ismeretek közül a kívánt – numerikus, szöveges, rajzi, képi, vagy multimédiás – háttér-információ(k) kiválasztásával és megjelenítésével valósul meg. Több objektum kiválasztása esetén az igényelt leíró információk megjeleníthetők valamennyi objektumra külön-külön (lista-jellegűen), vagy – amennyiben ezt az adott információk jellege (pld. mennyiségi) lehetővé teszi – az objektum-csoportra összegzett, integrált formában.

A *keresési funkció* esetében egy keresési kritérium megadása után az annak megfelelő harctéri objektumok kerülnek kiválasztásra. A kiválasztott objektumok ezt követően az aktuális helyzetképen megjelenítésre kerülhetnek (ha eddig nem voltak), vagy valamilyen formában kiemelt módon kerülhetnek megjelenítésre, esetleg az objektumok egy bizonyos körében kizárólag ezek maradnak megjelenítve.

A keresési funkció célja az eredmények egyszerű vizualizációja mellett lehet további műveletek megalapozása is. Ilyenek lehetnek többek között: a kiválasztott objektumokra vonatkozó információk lekérdezése; egyes jellemzőik megadása, módosítása; az objektumok törlése a helyzetismeret-bázisból, vagy az objektumokra vonatkozó információk más felhasználó(k), vagy alkalmazás(ok) számára meghatározott formában történő továbbítása.

²⁴² A GCCS COP rendszerben ez felhasználói kezdeményezésre, rétegenként lehetséges.

A *kiválasztási kritérium* összetevői a hagyományos adatfeldolgozásban régóta alkalmazott mennyiségi-logikai feltételek²⁴³ mellett többek között a következő (a katonai alkalmazásban gyakrabban előforduló) egyszerűbb, vagy összetettebb típusok is lehetnek:

- strukturális, az objektumok közötti viszonyokra vonatkozó feltételek (pld. egy adott csoportosítást támogató szervezetek, vagy egy adott hadviselő felet támogató országok);
- térbeli feltételek (pld. repülőterek, ahonnan meghatározott típusú repülőgépek légi utántöltés nélkül elérhetnek, vagy adott időtartamon belül elérhetnek egy adott pontot, vagy területet);
- szöveges információkra vonatkozó tartalmi feltételek (pld. egy adott terrorista csoportra vonatkozó utalást tartalmazó felderítő jelentések; adott típusú biztonságpolitikai eseményekről hírt adó újsággörzlemények);
- multimédiás információkra vonatkozó feltételek (pld. azon hangfelvételek, amelyekben előfordul utalás egy adott személyre; azon légifelvételek, amelyeken kilövíő állásban, vagy menetben lévő hadszíntéri ballisztikus rakétahordozó látható).

A felsorolt példákbról is látható, hogy a feltételek kiterjedhetnek a helyzetismeret-bázisban tárolt információk egészére, illetve hogy teljesülésük ellenörzése az egyszerű összehasonlításról a bonyolult (sok esetben automatizáltan ma még nem, vagy nem kellően hatékonyan és megbízhatósággal megvalósítható) alakfelismerési módszerekig terjedő eljárásokat igényel.

A **helyzetismeret-bázis más alkalmazások által történő felhasználása** körébe gyakorlatilag minden alkalmazás (funkció) besorolható, hiszen a helyzet-információk szinte minden katonai vezetési tevékenység során – így az ezeket támogató informatikai alkalmazások számára is – jelentőséggel, de legalábbis befolyásoló hatással bírnak. Ebből a széles körbről a következőkben csak olyan alkalmazástípusok jellemzőinek áttekintésére kerül sor, amelyek elsősorban a helyzet értékeléséhez kapcsolódnak. Ezek közé tartoznak az riasztó-értesítő alkalmazások.

A *riasztó-értesítő alkalmazások* a helyzetismeret-bázis aktuális helyzetét és annak változásait figyelemmel kísérve bizonyos események bekövetkezése esetén meghatározott formában riasztásokat²⁴⁴ küldenek bizonyos felhasználóknak, vagy alkalmazásoknak. A riasztást

²⁴³ Például "repülőterek, amelyek 2 km-nél hosszabb, betonozott kifutópályával rendelkeznek": ezek teszik ugyanis lehetővé bizonyos típusú repülőgépek biztonságos le- és felszállását.

²⁴⁴ Riasztás (alert): Figyelmeztető jelzés egy már bekövetkezett, vagy várhatóan bekövetkező fenyegetésről (pld. légicsapás). [AAP-6 ~ 2-A-10.o.; JP 1-02 ~ 26.o.]

kiváltó események, valamint a riasztás formái és módjai lehetnek előre definiáltak, illetve a riasztást kérő felhasználók (alkalmazások) által meghatározottak. A riasztó alkalmazások ennek megfelelően fogadják a bizonyos események figyelésére vonatkozó "előjegyzéseket", illetve ezek lemondását; nyilvántartják az érvényben lévő figyelendő eseményeket, és figyelik ezek bekövetkezését; végül bekövetkezésük esetén végrehajtják, elküldik az erről szóló értesítést.

A riasztás alapját képező események lényegében meghatározott feltételek bekövetkezését, vagy körülmények kialakulását jelentik. Ezeken belül az egyszerűbb típusok közé tartoznak a következők: adott harctéri objektumok megjelenése és eltűnése; adott tevékenységek, vagy jelenségek bekövetkezése, megkezdődése, illetve megszűnése, befejeződése; bizonyos jellemzők meghatározott értéket (értéktartományt) elérő megváltozása; végül bizonyos viszonyok kialakulása, létrejötte, vagy megszűnése. Az egyszerűbb esemény-típusokból a gyakorlatban összetettebb események hozhatók létre.

A riasztást kiváltó események a katonai vezetés, illetve elsősorban a parancsnok szempontjából azon események, amelyek bekövetkezése közvetlenül befolyásolja a (had)műveletek eredményes végrehajtását és ennek megfelelően azonnali értékelést, döntést, vagy intézkedést követelnek. Ezek két csoportba sorolhatók²⁴⁵: kritikus információk és kivételes információk. A kritikus információk²⁴⁶ a parancsnok által előre meghatározott és a végrehajtás során pontosított, helyzetfüggő események és tevékenységek, amelyek a hagyományos jellegű riasztó-értesítő alkalmazásokkal is kezelhetők. A kivételes információk ezzel szemben nem várt, nem tervezett, esetleg pontosan meg sem fogalmazható események és körülmények. Ezek felismerése általában jelentős szakértelmet igényel, ennek megfelelően informatikai támogatásuk is csak tudásintenzív alkalmazások segítségével lehetséges.

3.2.3 A katonai helyzetismeret kialakítása és fenntartása

A katonai helyzetismeret kialakítása és fenntartása tartalmilag az információgyűjtő eszközökből beérkező alapadatok; a más, együttműködő szervezetek által előállított helyzetadatok; a különböző forrásokból előzetesen, vagy a (had)műveletek során beszerzett információk felhasználásával és szintetizálásával, illetve az egyes szereplők helyzetismeretének összehangolásával történik. Ennek megfelelően a helyzetismeret kialakítását és fenntartását szolgáló alkalmazói komponensek közé a beérkező üzeneteket feldolgozó; az információkat

²⁴⁵ Részletesebben lásd *FM 101-5, Staff Organization and Procedures*, Appendix I, Information Management.

különböző forrásokból aktív módon megszerző; valamint a helyzetadatok összevetését biztosító alkalmazások tartoznak.

A **helyzetre vonatkozó adatokat tartalmazó üzenetek feldolgozása** különböző típusú és jellegű üzenetek feldolgozását foglalja magában. A katonai vezetés, illetve a harcéri helyzetismeret szempontjából legfontosabb, helyzetadatokat (is) tartalmazó üzenetek két nagy csoportba, a bit-orientált adatkapcsolatok és a karakteres üzenetformátumok közé sorolhatók. Az előbbiek eredeti funkciója elsősorban a vezetési pontok, valamint a fegyverrendszerek és hordozóeszközök közötti (közel)valósídejű információcsere megvalósítása, míg az utóbbiak a parancsnokságok, politikai és kormányzati, valamint más szervezetek közötti információcsere eszközei.

A bit- és karakter-orientált üzenetformátumok kialakításának indoka eredetileg az alkalmazásukkal elérhető adatátviteli jellemzőkben rejlett. A valós- vagy közel valósídejű információcsere a rendelkezésre álló – az igények jellegéből következően vezetéknélküli összeköttetéseken keresztül megvalósított – adatátviteli csatornák elérhető átviteli sebessége (néhány ezer bit/s) mellett csak a lehető legtömörebb, bitenkénti ábrázolási formátummal volt megvalósítható, míg a nem-valósídejű információk átvitelére a könnyebben előállítható és feldolgozható karakteres formátumokat is lehetett alkalmazni. Napjaink megnövekedett adatátviteli, adattömörítési és adatfeldolgozási lehetőségei következtében a bit-orientált üzenetek alkalmazási köre egyre szűkül, a helyzetismeret fenntartásával összefüggésben tulajdonképpen a korábbi rendszerekkel való interoperabilitás fenntartására korlátozódik.

Az üzenetfeldolgozó alkalmazás-komponensek alapvető feladatai közé – az üzenetek jellegétől függetlenül – a következők tartoznak: a beérkező üzenetek vétele; ellenőrzése és értelmezése; szükség esetén szűrése; majd az üzenet tartalmának átalakítása a helyzetismeret-bázisban történő felhasználás számára alkalmas formára. Amennyiben az adott kapcsolat jellege azt megköveteli, ezen alkalmazások feladata lehet – megfelelő üzenetekkel – a (hálózati) kapcsolat fenntartása, egy adott típusú hálózati állomás "megszemélyesítése" is.

A *bit-orientált adatkapcsolatok* közé a katonai alkalmazásban a harcászati adatkapcsolatok tartoznak, amelyeket a harcolók a harcmezőről szóló valósídejű információcsere során használnak fel a helyzetismeret, illetve a vezetés és irányítás érdekében. A harcászati adatkapcsolatok alapvető funkciói: felderítési, vezetési (légi irányítási, légi elfogási, csapásméré-

²⁴⁶ Commander's Critical Information Requirements – CCIR.

si/bombavetési, automatikus leszállításhoz szükséges), navigációs és azonosítási, valamint kapcsolat- (hálózat-) kezelési adatok cseréje. Ennek megfelelően ezen kapcsolatok elsősorban a légierőnél és a haditengerészetnél alakultak ki, de mára kiterjedtek a haderők egészére.

A harcászati adatkapcsolatokat egymástól tartalmilag a résztvevő objektumok köre és a továbbított információk jellege; formailag az alkalmazott üzenetformátum; míg technikailag az adatátvitel jellege, sebessége, titkosítása és zavarvédeltsége különbözteti meg. Az egyes adatkapcsolatok megnevezése a NATO-ban Link-xx²⁴⁷, amelyekre vonatkozóan az adatátviteli szabályokat az ADatP-xx, az üzenetformátumokat pedig a STANAG 55xx dokumentumok szabályozzák. Az Egyesült Államok hadseregében az ezeknek megfelelő harcászati adatkapcsolatok a TADIL-x²⁴⁸ megnevezést viselik.

A *karakters üzenetformátumok* jellemzője a katonai alkalmazásban – a harcászati adatkapcsolatokkal ellentétben – a kommunikációs mód- és technikai eszközfüggetlenség, valamint a magas fokú szabványosítás. Míg egy hadseregben belül akár 5-10 adatkapcsolat is előfordulhat, addig karakters üzenetformátumból általában egyetlen egy használatos. Ez annak a következménye, hogy a karakters formátum lehetővé teszi az adott üzenetszabvány újabb üzenetekkel történő bővítését, vagy az egyes üzenetek újabb összetevőkkel történő kiegészítését.

A NATO-ban és tagállamaiban jelenleg alkalmazott karakters üzenetformátumok gyakorlatilag egyetlen családba tartoznak, amelynek tagjai többek között a NATO által alkalmazott Üzenetszöveg Formátum Rendszer²⁴⁹ és az Egyesült Államok Üzenetszöveg Formátum rendszere²⁵⁰. Mindkét rendszer esetében az üzenetek egy vagy több üzenetrészből, azok pedig egy vagy több adatelemből állhatnak, amelyeket szabványos elhatároló-jelek választanak el egymástól.²⁵¹

Egy adott üzenetformátum szabványban pontosan meg van határozva az alkalmazható üzenetek, üzenetrészek és adatelemek köre, valamint ezek lehetséges szerkezete (kötelező és

²⁴⁷ Részletesebben lásd az értekezés 4.2.3 pontjában.

²⁴⁸ Tactical Digital Information Link (TADIL): A Joint Chief of Staff által elfogadott, szabványosított, digitális információk átvitelére szolgáló kommunikációs kapcsolat. TADIL A ~ Link 11; TADIL B ~ Link 11B; TADIL C ~ Link 4A; TADIL J ~ Link 16. [JP 1-02 ~ 448.o.]

²⁴⁹ NATO Message Text Formatting System (FORMETS), amelyet a STANAG 5500, valamint az ADatP-3 dokumentumok írnak le.

²⁵⁰ US Message Text Format (USMTF).

²⁵¹ Az eredeti szóhasználatban ezek megnevezése: üzenet (message), üzenetrész = 'halmaz' (set), és adatelem = mező (field), az elhatárolójelek szerepét pedig az adatelemek között egy, az üzenetrészek között pedig két törtjel tölti be.

elhagyható összetevői,) és formátuma, illetve az adatelemek által felvehető értékek halmaza. Ez a kör az információcsere igényeknek megfelelően folyamatosan bővül.²⁵² A kötött formátumú üzenetek jelentős előnye a szabad szövegekkel szemben, hogy míg emberek által is viszonylag könnyen értelmezhetők, a formátumszabványok ismeretében automatizáltan is feldolgozhatók.

Napjaink informatikai fejlődése a katonai üzenetformátum szabványokra is jelentős befolyást gyakorol. A strukturált információk leírására 1998-ban elfogadott XML nyelv²⁵³ a közeljövőben felváltja a jelenlegi MTF formátumot, mert kereskedelmi forgalomban kapható, ipari szabvánnyá vált megoldás, amelyet informatikai alkalmazások széles és egyre bővülő köre alkalmaz és kezel. Az áttérés széleskörű bekövetkezésének időpontja a meglévő informatikai rendszerek felváltásának időigénye miatt pontosan nem jelölhető meg, megítélésem szerint minderre a 2010-2015 közötti időszakban kerül majd sor.

3.3 Katonai helyzetismeret-alkalmazások rendszere, tudásösszetevői

A helyzetismeret kialakítását és fenntartását, a helyzetre vonatkozó adatok gyűjtését és feldolgozását – a katonai vezetés többi funkcióihoz hasonlóan – napjainkban már számos, különböző informatikai (a továbbiakban röviden helyzetismeret-) alkalmazás támogatja. Ezen alkalmazások alapvető összetevőit a helyzetismeretet reprezentáló adatbázisok (röviden helyzetismeret-bázisok) tartalmának kialakítása és naprakészen tartása, illetve felhasználása során igénybevett (eljárási tudást reprezentáló) alkalmazás-komponensek alkotják.

A katonai műveletekben résztvevő, vagy érintett kötelékek helyzetismeret-alkalmazásai olyan rendszert alkotnak, amelyet magas fokú heterogenitás, dinamikus változások és együttműködési igények jellemeznek. A következőkben a bemutatjuk a helyzetismeret-alkalmazások alapvető fogalmait, felvázoljuk komponens-alapú rendszermodelljét és részletesebben elemezzük a rendszermodell egyes, alapvető összetevőit.

²⁵² A NATO FORMETS 1997-ben kibocsátott 10.0 változatában például 226 üzenet, 1111 üzenetrész, 3872 adatelem, és 11563 adatérték szerepel, míg a két évvel korábbi 9.0 változat hasonló adatai: 159, 692, 2962, és 10506.

²⁵³ W3C eXtensible Markup Language – Bővíthető Leíró Nyelv.

Ezzel a kérdéskörrel a hadtudományi kutatás eddig kevésbé foglalkozott, a konkrét Ondszerek és alkalmazások a megrendelők funkcionális igényei és az egyes fejlesztő cégek szakmai, gyakorlati elgondolásai alapján készültek. Napjainkban gyakorlatilag még csak teljes informatikai rendszerek szerezhetőek be, illetve rendelhetőek meg, az informatikai fejlődés azonban már a komponens-alapú architektúrák, az autonóm alkalmazás-össztevők irányába mutat. Ez viszont megköveteli egy általános rendszer-architektúra meglétét és ezen belül az egyes rendszer-össztevők funkcionális képességeinek meghatározását.

3.3.1 Katonai helyzetismeret-alkalmazások alapjai, rendszere, összetevői

A helyzetismeret-alkalmazások legegyszerűbb modellje a helyzetismeret alanya és a külső információforrások mellett ezt a két összetevőt, illetve a más funkciókat megvalósító informatikai alkalmazásokat tartalmazza. A külső információforrások közé az adott szereplő információszerző eszközei, rendszerei, lehetőségei; a számára hagyományos és informatikai módon hozzáférhető információ- és adattárak; valamint más – együttműködő, vagy semleges (kizárólag információs szolgáltatást nyújtó) – szereplők tartoz(hat)nak.

A fenti modell alapján, illetve a helyzetismeret kialakítása és fenntartása során megvalósítandó feladatok figyelembevételével a helyzetismeret-alkalmazások alapvető funkciói a következők:

- a helyzetinformációk tárolása helyzetismeret-bázis(ok)ban;
- kapcsolattartás a külső információforrásokkal (helyzetinformációk fogadása, lekérdezése, cseréje, összehangolása, illetve az információszerző eszközök vezérlése);
- a beérkező, megszerzett információk szelektálása, szintetizálása, feldolgozása, beépítése a helyzetismeret-bázis(ok)ba;
- kapcsolattartás a felhasználóval, a helyzetismeret alanyával (információs igényeinek, hagyományos úton szerzett helyzetinformációinak átvétele; a helyzetismeretre vonatkozó információk rendelkezésre bocsátása);
- kapcsolattartás más alkalmazásokkal (helyzetinformációk rendelkezésre bocsátása; jelzések, figyelmeztetések küldése; tevékenységek kezdeményezése).

A katonai műveletekben – illetve lényegében minden, egységes elgondolás alapján megvalósított, több résztvevő összehangolt együttműködésére épülő, összetett tevékenységrendszer esetében – az egyes szereplők egyedi (szakterületi) helyzetismeretét, illetve az együttműködés feltételét képező közös helyzetismeretek kialakítását és fenntartását kellő ha-

tékonyással csak egymással együttműködő helyzetismeret-alkalmazások támogathatják. Az együttműködő helyzetismeret-alkalmazások rendszerének struktúráját alapvetően két szinten – a vezető szervek között, illetve az egyes vezető szerveken belül – vizsgálhatjuk.

Egy szervezet vezetésének helyzetismeretét a vezető szerv (parancsnokság) rendelkezésre álló helyzetinformációk összessége képezi. Ez a szervezeti helyzetismeret több (egymással kapcsolatban álló, illetve egymásra épülő) összetevőből áll: magában foglalja az egyes szolgálati személyek, munkacsoportok, törzsrészlegek és törzsblokkok helyzetismeretét, amelyek az adott munkakör, illetve szakterület rendeltetéséhez illeszkedő helyzetösszetevőket tartalmaznak.

A szervezet helyzetismeretét alkotó helyzetinformációk az előzőekben felsorolt összetevők figyelembevételével három csoportba sorolhatók: az egyedi helyzetinformációk csak egyetlen, az osztott helyzetinformációk több (néhány), míg az általános helyzetinformációk sok (mindegyik, vagy majdnem mindegyik) funkcionális elem helyzetismeretének részét képezik.²⁵⁴ Az egyes funkcionális elemek helyzetismeretei ennek megfelelően egyedi, osztott, és általános helyzetinformációkból áll(hat)nak.

A fenti csoportosításra építve a szervezeti helyzetismeret-alkalmazások rendszerének alapját különböző szintű helyzetinformációkat tartalmazó helyzetismeret-bázisok képezik. Ennek megfelelően az adott vezető szervben belül van egy, a szervezet egészére közös információkat tartalmazó helyzetismeret-bázis, amelyet – egy vagy több szinten – szakterületi helyzetismeret-bázisok egészítenek ki egy-egy szakterületre közös információkkal, végül a legalsó szinten akár egyes konkrét munkakörökhöz tartozó egyedi információkat tartalmazó helyzetismeret-bázisok is lehetnek.

A felsorolt helyzetismeret-bázisok együttesen reprezentálják a szervezet helyzetismeretét. Egy adott munkakör helyzetismeretét pedig saját egyedi helyzetismeret-bázisában, a megfelelő szakterületi helyzetismeret-bázis(ok)ban, illetve a szervezeti közös helyzetismeret-bázisban található információk alkotják. Ennek megfelelően a szervezet helyzetismeret-alkalmazásai célszerűen elosztott – alapvetően az ügyfél-kiszolgáló, illetve egyre gyakrabban a három- vagy többretegű modellnek megfelelő – architektúrába szervezetten működhetnek.

²⁵⁴ A DISA Osztott Adatkörnyezet (Shared Data Environment – SHADE) hasonló elvek alapján különbözteti meg és sorolja be az összetartozó adathalmazokat (database segments) egyéni (private) és közös (public), illetve ez utóbbin belül osztott (shared) és általános (universal) típusokba. [SHADE capstone document, Appendix B]

Az egyes munkakörök helyzetismeret-alkalmazásai a helyzetinformációkat az osztott-adatbázistechnológia segítségével – a közös helyzetismeret-bázisok központi tárolására, vagy tartalmuk replikálására építve – kezelik. A helyzetismeret-alkalmazások az elosztott architektúrának megfelelően az ügyfél-oldalon, a kiszolgáló-oldalon, esetleg a közbeeső réteg(ek)ben elhelyezkedő alkalmazás-komponensekre tagolódnak és a korábban ismertetett funkciók is ezen komponensek valamelyikében kerülnek megvalósításra.

Az eddigiekben felvázolt szervezeti helyzetismeret-rendszerek – például egy katonai művelet tervezésében, irányításában, támogatásában és végrehajtásában résztvevő szervezetek helyzetismerete és helyzetismeret-alkalmazásai – egy magasabb szinten maguk is egy rendszer elemeit alkotják. Napjaink bonyolult (had)műveletei esetében egy ilyen rendszer elemei közé tartozhatnak többek között:

- a műveletet végrehajtó csoportosítás vezető szerveinek és végrehajtó szervezeteinek helyzetismeret-alkalmazásai;
- a művelet irányításában résztvevő nemzetközi, NATO és nemzeti vezető szervek helyzetismeret-alkalmazásai;
- a művelet támogatásában résztvevő nemzetközi, NATO és nemzeti szervezetek helyzetismeret-alkalmazásai;
- végül a műveleti területen tevékenykedő más (nem-kormányzati, civil, stb.), együttműködő szervezetek helyzetismeret-alkalmazásai.

A helyzetismeret-alkalmazások egy vezető szerven belüli rendszere és a helyzetismeret-alkalmazások szervezetközi rendszere között számos, kutatásunk tárgya szempontjából lényeges különbség mutatható ki. Ezek közé mindenekelőtt az alábbi területeken jelentkező különbségek tartoznak:

- a helyzetismeret-alkalmazások közötti információ-megosztás korlátozásai;
- a helyzetismeret-alkalmazások homogenitása vagy heterogenitása;
- a rendszert alkotó helyzetismeret-alkalmazások körének változási dinamikája;
- végül a helyzetismeret-alkalmazások közötti információcsere lehetőségei.

A helyzetismeret-alkalmazások közötti információ-megosztást egy adott vezető szerven belül általában csak a szakterületi információszükségletek – vagyis a "tudnia kell" (need to know) szabályok – határozzák meg és ezt más szempontok lényegében nem korlátozzák. Ez teljes mértékben jellemzi a nemzeti vezető szerveket (parancsnokságokat), de alapvetően érvényesül a többnemzetiségű vezető szervek (pld. NATO parancsnokságok, valamint kettő-

vagy többnemzetiségű szervezetek parancsnokságai) esetében is. Ugyanis egy adott vezető szerv esetében a vezetéssel szemben támasztott követelmények nem engedik meg az egyes szervezeti elemek (törzs-részlegek) közötti információbiztonsági korlátok fennállását.

Ezzel szemben egy művelet végrehajtásában érintett szervezetek helyzetismeret-alkalmazásai közötti információcserét különböző tényezők, mindenekelőtt a nemzeti, vagy szövetségi érdekek adott esetben már jelentős mértékben korlátozzák. Általában minden nemzet és szövetség rendelkezik (rendelkezhet) olyan helyzetinformációkkal, amelyeket más szereplőkkel – más, vagy a szövetséghez nem tartozó nemzetekkel – nem kíván megosztani. A korlátozás függhet például a helyzetinformáció tárgyától, vagy annak forrásától. Mindez többnemzetiségű műveletek esetében egy csoportosításon belül is érvényesül, de különösen igaz a műveleti területen tevékenykedő csoportosítások, szervezetek közötti információcsere esetében.

Napjaink informatikai rendszereinek általános jellemzője a kisebb vagy nagyobb mértékben heterogén hardver és szoftver összetevők – eszközök és alkalmazások – előfordulása, alkalmazása. Ennek oka többek között az eltérő felhasználói igényekben, a korábbi összetevők továbbélésében, illetve a gazdasági szempontokban rejlik. Katonai informatikai rendszerek esetében az interoperabilitást akadályozó heterogenitás kiküszöbölését célozzák többek között a különböző – haderőnemi, nemzeti, vagy szövetségi – szinten kialakított szabvány-, szabály- és alkalmazás-komponens rendszerek, a közös működtetési környezetek²⁵⁵. A Magyar Honvédség esetében a műveleti (tábori) informatikai rendszerek hiányában a nemzeti közös működtetési környezet követelményei és tartalma még nem kerültek meghatározásra. A meglévő informatikai rendszerek jelenleg még rendkívül heterogén alapra épülnek.

Egy közös működtetési környezet lényegében "szabványokon alapuló számítási és kommunikációs infrastruktúra, amely kiválasztott, termék jellegű²⁵⁶ összetevőkből, valamint támogató szolgáltatásokból áll és strukturális alapját képezi interoperábilis és nyílt rendszerek fejlesztésének"²⁵⁷. Ezen környezetek az interoperabilitás biztosításának folyamatosan fejlődő és bővülő, ugyanakkor egyre szélesebb körben alkalmazott eszközei, amelyek alkalmazása

²⁵⁵ Common Operating Environment (COE), például: NATO Közös Működtetési Környezet (NATO C3 COE, NCOE), az Egyesült Államok hadseregében a Védelmi Informatikai Infrastruktúra Közös Működtetési Környezete (Defense Information Infrastructure COE, DII COE), az Egyesült Királyság Védelmi Technikai Architektúrája (UK Defence Technical Architecture); vagy a Holland Védelmi Közös Működtetési Környezet (Netherlands Defence COE) [*NATO C3 Technical Architecture, Volume 1* ~ References to national COE initiatives; 41.o.].

²⁵⁶ Off-the-shelf (OTS) – például kereskedelmi (forgalomban kapható) termék (commercial off-the-shelf, COTS), kormányzati megrendelésre készült termék (government off-the-shelf, GOTS), vagy NATO megrendelésre készült termék (NATO off-the-shelf, NOTS).

azonban a belátható jövőben még saját érvényességi körükben – egy adott nemzet hadserege, vagy a szövetség esetében - sem lesz teljes körű, kizárólagos.

A nemzeti és különösen a szövetségi katonai informatikai rendszereket várhatóan egyre csökkenő mértékben, de továbbra is az adott közös működtetési környezetre épülő, vagy ahhoz megfelelő szinten illeszkedő, együttműködésre képes²⁵⁸, valamint az ilyen tulajdonságokkal nem, vagy csak részben rendelkező, gyártóspecifikus rendszerek, alkalmazások együttélése fogja jellemezni. Ezt egy szövetség – mint például a NATO – esetében befolyásolják az egyes nemzeti, illetve a szövetségi közös működtetési környezetek közötti eltérések is.

Egy adott vezető szerv (parancsnokság) esetében viszonylag könnyebben biztosítható az informatikai rendszerének részét képező alkalmazások (köztük a helyzetismeret-alkalmazások) interoperabilitásának azonosságra, azonos összetevőkre²⁵⁹ (elsősorban közös működtetési környezetre) épülő megvalósítása. Ezt segíti többek között – még többnemzetiségű szervezetek esetében is – a szervezeti struktúra, funkciók és működési eljárások meghatározottsága, stabilitása; a felhasznált információk egységes értelmezése; az informatikai alkalmazások körének korlátozottsága; valamint az informatikai fejlesztések esetében érvényesülő egységes és széleskörű vezetői hatáskör.

Különböző szervezetek, vezető szervek helyzetismeret-alkalmazásait már sokkal kevésbé jellemzi a közös összetevők, megoldások alkalmazása. A korábbi informatikai fejlesztések eredményeként napjainkban még egy adott nemzet haderejében is heterogén informatikai alkalmazások találhatók és e heterogenitás megszüntetése a fejlesztésre fordítható erőforrások korlátozottsága, illetve gazdaságossági indokok következtében általában csak hosszabb időszak során várható (tervezett). A heterogenitás hatványozottan jelentkezik többnemzetiségű szervezetek, például szövetségek esetében és alapvető, kiemelkedő jelentőségű sajátossága a napjainkra leginkább jellemző koalíciós (had)műveleteket végrehajtó csoportosításoknak.

A koalíciós jellegű, többnemzetiségű, több haderőnem – illetve más kormányzati és civil szervezetek – tevékenységére is épülő (had)műveletek során együttműködő informatikai

²⁵⁷ NATO C3 Technical Architecture, Volume 5, NC3 Common Operating Environment (NCOE) [7.o.]

²⁵⁸ NCOE compliance, NCOE compliant systems, products [NC3TA Vol 5 ~ Process for Setting and Measuring Compliance, 19.o.].

²⁵⁹ Commonality: azonos doktrína, eljárások és eszközök alkalmazásával elért állapot. [AAP-31(A)]

alkalmazások rendszerét a heterogenitás mellett az alkalmazások körének előre nem tervezhető változatossága és dinamikus változásai is jellemzik. Egy koalíciós csoportosítás ugyanis a közreműködő partnerek által felajánlott, majd rendelkezésre bocsátott, általában különböző és eltérő összetevőkből (személyekből, folyamatokból és rendszerekből) kerül kialakításra. Emellett a koalíciós csoportosítások összetétele a (had)művelet során, a műveleti célkitűzések, illetve a váltások következtében általában változik, ami a legtöbb esetben a felhasznált informatikai alkalmazások változását is jelenti. Végül az együttműködő alkalmazások körének változását eredményezik a műveleti területen tevékenykedő, együttműködő szervezetek körében bekövetkező változások is.

A különböző szervezetek együttműködő helyzetismeret-alkalmazásai közötti információcsere alapvetően kétféleképpen történhet: a helyzetismeret-bázisok közötti adatbázis-műveletek (mindenekelőtt adatbázis-replikáció) segítségével, illetve egyeztetett üzenetek alkalmazásával. NATO informatikai rendszerek esetében ezt a két változatot elsősorban az AT-CCIS (majd az ezt követő MIP) projektben²⁶⁰ alkalmazott adatbázis-replikáció, valamint az ADatP-3 szabványos formatizált üzeneteinek²⁶¹ alkalmazása képviseli. A látszólagos eltérések ellenére, lényegét tekintve mindkét megoldás szabványos üzenetekre épül²⁶² és a különbség csak abban van, hogy ezek az üzenetek hogyan kerülnek előállításra, illetve feldolgozásra.

A bemutatott megoldások sem a NATO-n, sem egyes tagállamainak hadseregein belül nem tekinthetők a helyzetismeret-alkalmazások közötti információcsere egységesen alkalmazott módjának. A szélesebb értelemben vett – pld. a környezetre vonatkozó térképi, illetve a hagyományos leíró információkat is magukba foglaló – helyzetinformációk cseréje számos különböző, sok esetben az információk tárgyától is függő formátumban történik. Különösen igaz ez egy koalíciós csoportosításban résztvevő szervezetek közötti információcsere esetében. Mindez lényegét tekintve a helyzetismeret-alkalmazások közötti heterogenitás egy sajátos, az együttműködést legjobban befolyásoló megjelenési formája.

Az elmondottakat összegezve megállapítható, hogy a katonai szervezetek helyzetismeret-alkalmazásai, különös tekintettel egy koalíciós (had)művelet és az abban résztvevő, vagy érintett szervezetek sajátosságaira egy egymással szorosabban vagy lazábban együttműködő,

²⁶⁰ Army Tactical Command & Control Information System (Hadsereg Harcászati Vezetési Információs Rendszer), illetve Multilateral Interoperability Programme (Többnemzetiségű Interoperabilitási Program), amelyeket részletesebben az értekezés 4.2.2 pontja elemez.

²⁶¹ A STANAG 5500-rel ratifikált Allied Data Publication 3 kiadvány a NATO Formatizált Üzenetrendszer (NATO Message Text Formatting System, FORMETS) leírását tartalmazza.

²⁶² Részletesebben lásd DRIESENAAR: *Information Exchange in Support of C2-Interoperability*, 2001.

heterogén elemekből álló, dinamikusan változó összetételű rendszert alkotnak. Az ilyen rendszereket a polgári szakirodalom elosztott, heterogén és dinamikus információs környezetnek²⁶³, más szempontból információgazdag környezetnek²⁶⁴, vagy megítélésünk szerint a legkifejezőbb módon együttműködő információs rendszernek nevez.

Az előzőekben elmondottak szerint a helyzetismerethez kapcsolódó informatikai alkalmazások meghatározott tudásösszetevők felhasználásával, meghatározott funkciók megvalósítását szolgálják, illetve támogatják. Ezek az egyes szakterületi, valamint a közös helyzetismeretek kialakítását és fenntartását egymással együttműködésben támogató informatikai alkalmazások a katonai és más műveleteket jellemző heterogén és dinamikusan változó információs környezetben a jövőben – mint azt bemutattuk – várhatóan több-kevesebb önállósággal rendelkező, egymással együttműködő, meghatározott tudásösszetevőket (ismereteket és képességeket) hordozó alkalmazás-komponensekből épülnek fel.

A kutatás céljainak megfelelően a helyzetismeret-alkalmazások komponensei elsősorban funkcionális szempontok alapján csoportosíthatók. A csoportosítás alapvetően a helyzetismeret-alkalmazások legegyszerűbb modelljének összetevői – a helyzetismeret-bázis(ok), a külső információforrások, illetve a helyzetismeret alanya (a felhasználó) – alapján végezhető el. Ennek megfelelően az elsődleges csoportokat, lényegében alrendszereket a következők képezik:

- a helyzetinformációkat kezelő, rendelkezésre bocsátó alrendszer;
- a helyzetismeret fenntartását, összehangolását biztosító alrendszer;
- a felhasználói kapcsolattartást, a helyzet megjelenítését biztosító alrendszer.

A helyzetinformációkat kezelő, rendelkezésre bocsátó alrendszer rendeltetése az aktuális helyzetre, illetve annak korábbi alakulására vonatkozó, értékelt és egyeztetett helyzetinformációkat tartalmazó helyzetismeret-bázis(ok) kezelése; a helyzetinformációkra vonatkozó igények kielégítése; valamint az ezekre vonatkozó, meghatározott feltételek bekövetkezésének figyelése és arról más komponensek értesítése.

²⁶³ Lásd például MAHALINGAM-HUHNS: *Ontology Tools for Semantic Reconciliation in Distributed Heterogeneous Information Environments*, 2000.

²⁶⁴ Lásd például HUHNS-SINGH: *Multiagent Systems in Information-Rich Environments*, 1998.

A helyzetismeret fenntartását, összehangolását biztosító alrendszer rendeltetése a helyzetinformációkra vonatkozó felhasználói igények kezelése és érvényesítése; a külső forrásokból érkező helyzetinformációk fogadása, illetve azokból információk szerzése; a beérkező és megszerzett információk feldolgozása (szűrése, értékelése, összevetése, továbbítása, vagy tárolása); valamint az együttműködő helyzetismeret-bázisok tartalmának összehangolása.

Végül a felhasználói kapcsolattartást biztosító, helyzetmegjelenítő alrendszer rendeltetése a felhasználó információs igényeinek átvétele, továbbítása, majd a kért információk rendelkezésre bocsátása; a hagyományos úton szerzett helyzetinformációk átvétele és továbbítása; a helyzet megjelenítése; valamint a többi alrendszerekkel, alkalmazás-komponensekkel történő felhasználói kommunikáció megvalósítása, támogatása.

A továbbiakban részletesen a helyzetinformáció-kezelő alrendszer vizsgálatára térünk ki.

3.3.2 Katonai helyzetinformáció-kezelő komponensek

A helyzetinformáció-kezelő komponensek fogadását, tárolását és rendelkezésre bocsátását biztosító alrendszer alapvető tudásösszetevői közé a fogalmi alapokat rögzítő helyzetismeret-ontológia; a helyzetelemek létre, jellemzőire és viszonyaira vonatkozó általános összefüggések, illetve egyedi információk (tények és elképzelések); valamint a "technikai" jellegű működési szabályok, ismeretek tartoznak. Mivel a helyzetinformációk között jelentős, a tárgyakat és jellegüket érintő különbségek vannak, az aktuális helyzetismerethez kapcsolódó tudásösszetevőket általában nem egyetlen alkalmazás-komponens hordozza, hanem ezek a helyzet különböző összetevői, elemei alapján megosztásra kerülnek az egyes helyzetelemekre vonatkozó információkat kezelő komponensek között.

A helyzetinformáció-kezelő komponensek lényegében olyan intelligens helyzetelem-szakértőknek tekinthetők, amelyek egy adott csoportba tartozó, általuk "ismert" helyzetelemekre vonatkozó tudás – fogalomrendszer, általános összefüggések, konkrét információk, valamint információs képességek – megtestesítői és e tudás birtokában képesek a felhasználó és más alkalmazás-komponensek számára fontos információk szolgáltatására. Mindezek alapján a továbbiakban e komponensek megnevezésére a helyzetelem-'szakértő' kifejezést használjuk.

Ki kell emeljük, hogy e kifejezés 'szakértő' összetevője nem tekintendő a szakértői rendszerek területén használt kifejezés²⁶⁵ szinonímájának.

A helyzetelem-'szakértők' osztályozása többféle szempont alapján, több dimenzióban is lehetséges. Ezek közül alapvetőnek a helyzetelemek típusai (szereplők, erőforrások, környezeti objektumok és jelenségek, illetve ezek altípusai) szerinti csoportosítást tartjuk, mert ez a helyzetelemek lényegi – belső, tartós, a legszélesebb alkalmazási kör számára lényegében egységesen értelmezett – sajátosságain alapul és természetes módon biztosítja az egyes helyzetelem-típusokra vonatkozó általános tudásösszetevők megjelenítését.

A fentiek alapján a helyzetelem-'szakértők' (helyzetinformáció-kezelő komponensek) közé a különböző szereplő, erőforrás, illetve környezeti 'szakértők', illetve ezek között a biztonságpolitikai szereplők 'szakértői', a katonai műveletben résztvevők és érintettek 'szakértői', a különböző erőforrástípusok 'szakértői', valamint a természeti (szárazföldi; tengeri, óceáni; légi; illetve úrbeli), épített és társadalmi környezet 'szakértői' tartoznak.

A helyzetismeret összetevői különböző szempontok alapján, több szinten is csoportosíthatók, így ennek megfelelően bármely szinten, tetszőleges helyzetösszetevőhöz tartozhat egy önálló helyzetelem-'szakértő'. A helyzetösszetevők és az ezeknek megfelelő 'szakértők' tagolása esetében a magasabb szintű, vagy összetettebb helyzetösszetevőkhöz tartozó 'szakértők' a feladatokat megosztva, az alacsonyabb szintű, vagy részösszetevőkhöz tartozó 'szakértők' szolgáltatásaira építve, azokat is felhasználva biztosítják saját szolgáltatásaikat.²⁶⁶

A felhasználó, vagy más alkalmazás-komponensek számára a helyzetelem-'szakértők' ezen rendszerének homogén képet kell mutatnia, hiszen az információs szolgáltatások igénylőit nem érdeklik és nem is befolyásolhatják a megvalósítás részletei: az, hogy az egyes funkciókat ténylegesen egyetlen 'szakértő', vagy egy 'szakértő'-csoport valósítja meg. Ebből a szempontból az is érdektelen, hogy a részterületi 'szakértők' kizárólag rendszertervezési okokból önállóak és szolgáltatásaik csak közvetve, az összefoglaló 'szakértőn' keresztül kerülnek felhasználásra, vagy önállóságuk magasabb szintű és szolgáltatásaik közvetlenül is igénybe vehetőek. A helyzetismeret egészét egyetlen, a hierarchia csúcsán álló helyzetinformáció-'szakértő' képviseli.

²⁶⁵ Szakértői rendszer: Olyan ismeretalapú rendszer, amely a tárgyköri szakértő ismereteinek felhasználásával magasszintű teljesítményt nyújt egy szűk tárgyerület kezelésében. [FUTÓ: *Mesterséges intelligencia*. ~ 970.o.]

²⁶⁶ Egy időjárás helyzet-szakértő ennek megfelelően épülhet például időjárás front-helyzet, hőmérsékleti helyzet, csapadék-helyzet, szél-helyzet, felhőzet-helyzet, stb. szakértőkre, egy európai légihelyzet szakértő pedig egyes régiók, országok légihelyzetét kezelő szakértőkre.

Egy közbenső szinten elhelyezkedő helyzetelem-'szakértő' jellegét tekintve lehet ügynök (bróker) jellegű alkalmazás-komponens, amely az információigényt csak közvetíti meghatározott részterületi helyzetelem-'szakértők' felé, többnyire azonban maga is rendelkezik saját – a részterületi 'szakértők' információit kiegészítő – tudásösszetevőkkel. Mindkét esetben értelemszerűen rendelkeznie kell a szakterületéhez tartozó, alacsonyabb szintű 'szakértőkre' vonatkozó információkkal, azoknak viszont nem kell tudniuk e rájuk épülő alkalmazás-komponensről, sőt egymás létéről sem feltétlenül kell tudomással bírjanak. Ez teszi lehetővé, hogy a helyzetelem-'szakértők' rendszere új 'szakértőkkel', akár dinamikusan is, viszonylag könnyen bővíthető legyen.

A különböző helyzetelem-'szakértők' tehát egymással együttműködve biztosítják a helyzetismeret fenntartását, együttes tudásuk, pontosabban helyzetinformációik összessége képezi az általuk birtokolt közös helyzetismeretet. Ebben a 'szakértő'-csoportban minden helyzetinformációnak egyértelműen meghatározott "felelőse" van: az a 'szakértő', amelyhez a helyzetinformáció alanyát képező helyzetelem tartozik. Hatékonyan ugyanis csak így biztosítható a helyzetismeret egységessége, ellentmondásmentessége.

A helyzetismeret részét képező helyzetinformációk a felhasználó szempontjából ugyan logikailag egyetlen – esetleg csak virtuálisan létező – helyzetismeret-bázisban, fizikailag azonban általában eltérő jellegű, felépítésű, ugyanazon, vagy más eszközökön elhelyezkedő adatbázisokban, adattárakban helyezkednek el. Ennek megfelelően a helyzetinformáció-kezelő alrendszer alkotó alkalmazás-komponensek rendszerének legalsó szintjét az egyes helyzetismeret-bázis összetevőkhöz kapcsolódó illesztő komponensek képezik.

Az egyes helyzetelemekre vonatkozó helyzetinformációk kezelése, tárolása jelenleg – és várhatóan a közeljövőben is – nem elsősorban tartalmi, hanem szoftvertechnológiai szempontok alapján elkülönülő módon történik. Ugyanazon helyzetelem (pld. egy harcrendi elem, egy haditechnikai eszköz, egy környezeti elem) különböző jellemzői – például aktuális helyzete, leíró információi, illetve a kapcsolódó szöveges, vagy multimédiás információk – így jellemzően különböző formákban, különböző alkalmazások által kezelve, eltérő jellegű adatbázisokban, adattárakban kerülnek tárolásra. Mindezek következtében egy adott helyzetelem-'szakértő' több, különböző illesztő alkalmazás-komponenssel állhat kapcsolatban, használhatja fel információikat, veheti igénybe információs szolgáltatásaikat.

A helyzetinformációk kezelésének alapja a helyzet-ontológia, az adott felhasználó által használt fogalomrendszer. Ez határozza meg, hogy a felhasználó számára mely helyzetinformációk bírnak jelentőséggel, milyen objektumok képezik a helyzet releváns összetevőit és ezek mely tulajdonságainak és viszonyainak ismerete képezi a helyzetismeret részét. A helyzet-ontológia minden felhasználó számára egyedi, de a különböző felhasználói ontológiák között – a közös helyzetismeret egyező részei függvényében – természetesen azonos részek is vannak.

Minden alkalmazás-komponenshez – így a helyzetelem-szakértőkhöz is – értelemszerűen tartozik egy explicit formában megjelenített, vagy implicit módon érvényesülő ontológia. Mivel a helyzetinformáció-kezelő alrendszer helyzetelem-szakértői az adott felhasználó helyzetismeretét támogatják, így e komponensek ontológiáinak is a felhasználó feladatorientált "világképének" megfelelőnek, egyben egymáshoz illeszkedőnek kell lenniük és együtt, elosztott módon kell tárolniuk és igény szerint rendelkezésre bocsátaniuk a felhasználói, virtuálisan egységes helyzet-ontológiát.

Az egymásra épülő helyzetelem-szakértők között a magasabb szinten elhelyezkedők ontológiái átfogóbb, generikus fogalmakat tartalmaznak, amelyeket az alacsonyabb szinten lévő szakértő-ontológiák részleteznek specifikusabb fogalmak formájában. A legátfogóbb fogalmakat ennek megfelelően a legfelső szinten álló helyzetinformáció-szakértő ontológiája tartalmazza. Ennek részét képezheti például a 'katonai szervezet' fogalom, illetve ennek általános jellemzői, viszonyai (pld. 'megnevezés', 'szervezetszint', 'rendszeresített létszám', '...-alá-fölérendeltség'²⁶⁷, stb.) és a közbeeső szintek különböző (pld. szárazföldi katonai szervezet-, tüzér-szervezet, magyar katonai szervezet, stb.) szakértőinek fogalmai közé tartozhatnak az 'összfegyvernemi (manőver) szervezet', a 'tüzérosztály', a 'nemzetőr szervezet' fogalmak, illetve az ezekhez kapcsolódó speciálisabb jellemzők és viszonyok.

Az adott felhasználó helyzetelem-szakértőinek alapvető ontológiái tehát a felhasználói ontológia részét képezik, annak fogalmait ismerik és használják. A legalsó szinten elhelyezkedő, a már ténylegesen helyzetinformációkat kezelő szakértők esetében azonban szükség lehet egy másik, a helyzetinformációkat tároló helyzetismeret-bázis összetevők ontológiájának

²⁶⁷ Nemzeti szolgálati-, szakmai-, NATO hadműveleti- (OPCOM, OPCON) stb. alá-fölérendeltség.

ismeretére is. Amennyiben a helyzetismeret-bázis saját ontológiája eltér a felhasználói ontológiától, akkor a helyzetinformációknak egy fogalmi átalakításon kell átesniük, ami az adott szakértő feladata.

Mint azt korábban már tárgyaltuk, egy felhasználó helyzetinformációi két nagy csoportra oszthatók: a felhasználó egyedi (más által nem használt) információira, illetve a másokkal (munkacsoporttal, törzsblokkal, stb.) közösen használt, információkra. Az egyedi helyzetinformációk esetében általában nincs szükség fogalmi átalakításra, a saját információkat tartalmazó helyzetismeret-bázis ontológiája önállóan, a saját igényeknek megfelelően alakítható ki.

Más a helyzet a közösen, mások által is használt helyzetinformációkkal, az osztott helyzetismeret-bázisokkal. Ezek egy része, vagy egyes részeik (pld. az alapvető környezeti információk) esetében szintén lehetséges, hogy valamennyi felhasználó azonos ontológia alapján, azonos fogalomrendszerben kezeli őket, így ebben az esetben nincs szükség felhasználói szintű fogalmi átalakításokra. Az osztott helyzetismeret-bázisok más részeinek fogalomrendszere viszont nem, vagy nem teljesen egyezik meg egy vagy több felhasználó fogalomrendszerével, tehát az ezekre épülő helyzetelem-szakértőknek már vannak fogalmi illesztési feladatai.

Az eltérő ontológiák, illetve az ezekre épülő információk közötti átalakítás jellemzői, feladatai és lehetőségei részletesebb tárgyalást igényelnek, ehelyütt csak azt szeretnénk jelezni, hogy ebbe a körbe tartoznak többek között: a különböző szűrések, szelekciók; általánosítások, összevonások, összegzések; osztályozások közötti átalakítások, stb. Szűrésre, szelekcióra akkor van szükség, ha az adott felhasználó számára csak az osztott helyzetismeret-bázis tartalmának egy része (nem minden objektum, nem minden jellemző, vagy nem minden viszony) képezi saját helyzetismerete részét.

Általánosításra, összevonásra, összegzésre akkor kerül sor, ha a helyzetismeret-bázis tartalma az adott felhasználó számára túl részletes, így különböző típusú objektumokat csak egy átfogóbb típus egyedeként²⁶⁸ kíván csak kezelni, vagy egyes objektumok helyett csak ezek csoportjait, vagy rendszereit kezeli önálló objektumként²⁶⁹. Az első esetben természete-

²⁶⁸ Példa erre kormányzati rendvédelmi szervezetek, nem-kormányzati szervezetek és nemzetközi biztonságpolitikai szervezetek egységesen nem katonai szervezatként, vagy hidak, kompok, gázlók, stb. átkelőhelyként történő kezelése.

²⁶⁹ Például egy koalíciós csoportosítás adott nemzet által rendelkezésre bocsátott erőinek összessége.

sen az átfogóbb objektumnak csak azon jellemzői és viszonyai kezelhetők, amelyek mind-egyik típusra értelmezhetők, a második esetben pedig az 'összevont' objektum jellemzői az öt alkotó objektumok jellemzőiből határozhatók meg (összegezhetők). Végül osztályozások közötti átalakításra van szükség egy adott objektum egyes jellemzői különböző módon történő meghatározása, besorolása (pld. eltérő szervezettípus – fegyvernem, szakcsapat, stb. - nomenklatúrák) esetén.

3.3.3 Katonai helyzetfigyelő-értesítő komponensek

A helyzetfigyelő-értesítő alkalmazás-komponensek rendeltetése, hogy a helyzet alakulása során, bizonyos változások, események bekövetkezését figyeljék és ebben az esetben értesítést (riasztást) küldjenek a felhasználónak, vagy más alkalmazás-komponenseknek. Ilyen események lehetnek például: egy rakéta kilövése; egy harcrendi elem belépése a felelősségi körzetbe; vagy egy bizonyos hőmérséklet kialakulása egy adott körzetben.

A helyzetfigyelés és értesítés (riasztás) az általános értesítés (riasztás)²⁷⁰ funkció egy speciális megvalósulása. Az értesítési folyamat rendszer-modelljének alapvető elemei: az értesítést igénylő, az értesítendő(k), az értesítési igény, az értesítést kiváltó esemény, az esemény bekövetkezését figyelő, valamint az értesítést végrehajtó (megvalósító). A felsorolt elemek közül az első kettő, illetve az utolsó kettő egybe is eshet, azonban ezeknek – egy konkrét értesítés esetében – már különbözniük kell, mert annak az a lényege, hogy valaki (valami) mástól vár jelzést egy esemény bekövetkeztéről. Természetesen valaki lehet igénylő egy adott esemény vonatkozásában és figyelő/értesítő egy másik eseményhez kapcsolódóan.

Az értesítés (riasztás) alapját az értesítési igények képezik, amelyek segítségével az igénylők meghatározzák, hogy milyen események bekövetkezése esetén kérnek értesítést, kinek és milyen módon. Az igénylők lehetnek felhasználók, vagy más alkalmazás-komponensek, az igények pedig lehetnek előre rögzítettek ("beépítettek"), vagy az alkalmazás során, dinamikus módon meghatározottak. Az előbbieket tulajdonképpen tekinthetjük egy anoním szereplő (vagy a rendszergazda) által megadott, véghatáridő nélküli értesítési igényeknek is.

²⁷⁰ Alert.

Az értesítési igényeknek vannak általános és alkalmazási terület-specifikus összetevői. Az általános összetevők közé tartozhatnak például: az esemény figyelésének időhatárai, gyakorisága; vagy az értesítés prioritása, módja. Lényegében ide sorolható az értesítendő(k) megadása is. A második csoportba a figyelendő esemény meghatározása tartozik, aminek specifikumát az adja, hogy ezt az adott szakterület fogalmai segítségével – esetünkben a helyzetismeret fogalomrendszerében, a helyzetontológia elemeinek felhasználásával – kell leírni.

Az értesítési igények természetesen igénylőikhez tartoznak, ennek megfelelően nekik van joguk – és kell legyen lehetőségük – az a megfogalmazott igények módosítására, törlésére, esetleg a teljesítésükre vonatkozó információk lekérdezésére (ez utóbbihoz szükség lehet a teljesítéshez kapcsolódó események²⁷¹ naplózására is). Ennek megfelelően az értesítendők, amennyiben nem esnek egybe az igénylővel, nem módosíthatják (sőt nem is ismerik) az igényt, de természetesen lehetőségük van a beérkező értesítések figyelmen kívül hagyására.

Az értesítési (riasztási) folyamat során az igénylők megfogalmazzák igényeiket, ezek valahogy eljutnak a megfelelő figyelőkhöz, majd az azok esemény bekövetkeztekor végrehajtják értesítést. Az igények közvetlenül történő eljuttatása esetén minden igénylőnek minden számára fontos eseményhez előzetesen ismernie kell a megfelelő figyelő-értesítőt és annak elérési lehetőségét. A figyelők-értesítők listájának többszörös nyilvántartása természetesen nem gazdaságos, ráadásul ha ezek köre dinamikusan változik, számos üzenet is kell a listák naprakészen tartásához.

A vázolt probléma kiküszöbölhető egy központi, ügynök-jellegű – figyelés-értesítés támogató – alkalmazás-komponens segítségével. Az úgynevezett felajánlás-előjegyzés módszer²⁷² lehetővé teszi, hogy a benne érintett feleknek csak a központi ügynök komponenst kell ismerniük és csak vele kell kapcsolatot tartaniuk. A figyelő-értesítő szolgáltatást nyújtó komponensek működésük kezdetén "felajánlják" ("meghirdetik"), majd a végén "lemondják" ezirányú szolgáltatásaikat, amelyeket a támogató komponens tart nyilván.

Az igénylő komponensek ugyanakkor "előjegyzéseket" nyújtanak be (illetve módosítanak, vagy vonnak vissza), amelyeket a támogató komponens átvesz, ellenőrzi, hogy van-e

²⁷¹ Ilyenek lehetnek például: az esemény bekövetkezésének időpontja; az értesítés időpontja; az értesítettek köre.

²⁷² Publish-Subscribe mechanism: ez kerül például megvalósításra az Egyesült Államok hadserege által alkalmazott közös működtetési környezet (DII COE) riasztás-értesítési infrastruktúrális szolgáltató összetevőjében – COE Alerts Service.

megfelelő felajánlott szolgáltatás, majd az előjegyzést elfogadja, vagy elutasítja. Az elfogadott értesítési igényeket szintén nyilvántartásba veszi, majd aktivizálja a megfelelő szolgáltatást és a későbbiekben az attól kapott értesítést továbbítja a meghatározott értesítendő(k)nek.

A figyelő-értesítő komponensek által felajánlott képességeket nem feltétlenül kell a figyelés-értesítés támogató komponensnek nyilvántartania, elegendő csak maguknak a szolgáltatásokat nyújtó komponenseknek a nyilvántartása. Ebben az esetben egy értesítési igény beérkezése esetén a felajánlott szolgáltatások listája nem közvetlenül kerül ellenőrzésre, hanem közvetve, az adott szolgáltatókon keresztül, amíg valamelyik nem "vállalja el" az adott igényt. E megoldásnak az az előnye, hogy a szolgáltatók több támogató komponensnek is felajánlhatják képességeiket, anélkül hogy ezek listáját több helyen (példányban) kellene nyilvántartani.

A figyelés-értesítés támogató komponens mindazon általános képességeket, tudásösszetevőket hordozza, amelyekkel egyébként minden – a folyamatban résztvevő – komponensnek kellene rendelkeznie. Ezek közé tartoznak például: a beérkező értesítési igények tárolása, tartalmuk szerinti sorokba rendezése; a rendelkezésre álló, felajánlott figyelési lehetőségek nyilvántartása, szükség esetén aktivizálása; az értesítések prioritások szerinti kezelése, az értesítendők számára történő továbbítása.

Egy adott értesítési-riasztási rendszerben az értesítést kiváltó események meghatározott típusokba tartoznak és minden típushoz tartozik egy figyelő-értesítő alkalmazás-komponens. Egy ilyen komponensnek általánosságban a következő tudásösszetevőkkel, képességekkel kell rendelkeznie: a figyelési képességek leírásának (esemény-típus, esetleges paraméterek, jelzés részét képező információk) kérésre történő megadása; a figyelési igény leírásának (egyedi azonosítójának, az esemény típusának és esetleges paramétereinek) átvétele; a figyelés/értesítés megkezdésére, befejezésére, vagy a figyelési igény törlésére szóló utasítás fogadása; végül a figyelt esemény bekövetkeztekor egy (az igény egyedi azonosítóját, az esemény típusát, bekövetkezésének időpontját és esetleges kiegészítő információkat tartalmazó) jelzés küldése.

Egy esemény-típus lehet elemi, vagy összetett. Az események figyelése a legalsó szinten elhelyezkedő, egy adott rendszer szempontjából elemi szintű figyelők működésére épül. Ezek elemi eseményei alapvetően a rendszeren kívülről származó jelzések, beérkező üzenetek lehetnek, ezek hiányában, vagy ezek kiegészítésére azonban lehetséges a környezet, a külső források ismétlődő megfigyelése, lekérdezése és az eredmények összehasonlítása alapján a

bekövetkező változások észlelése. Ez utóbbi feldolgozás-igénye, illetve elosztott rendszerek esetében átviteli kapacitás-igénye természetesen lényegesen nagyobb.

Az összetett események az elemi szintű figyelők által szolgáltatott elemi eseményekre építhetők és ilyen eseményeket tartalmazó kijelentés-logikai kifejezésekkel határozhatók meg. Az ilyen összetett események figyelését önálló figyelő-értesítő komponensek végzik. Ily módon különböző figyelők egymás jelzéseire épülve egyre összetettebb események figyelését biztosíthatják. A figyelemmel kísérhető események köre tehát újabb figyelő-értesítő komponensek kialakításával bővíthető.

A helyzetfigyelő-értesítő funkció esetében az elemi figyelő funkciókat a helyzetismeret-kezelő komponenseknek (helyzetelem-szakértőknek) kell biztosítaniuk. A helyzet alakulásában bekövetkező, figyelemmel kísérendő elemi esemény-típusok közé elsősorban a következők tartoznak: új objektumok (helyzetelemek, vagy eleve esemény-jellegű entitások) megjelenése; objektumok eltűnése; objektumok jellemzőinek, vagy viszonyainak megváltozása (meghatározott érték felvétele, értéktartományba kerülése).

Ezen események (változások) jelentésének képessége az egyes helyzetelem-szakértőkben, a helyzetinformációk módosításának folyamatába beillesztve viszonylag könnyen megvalósítható. A szakértők ebben az esetben képesek lesznek az általuk kezelt elemi objektumok létében, jellemzőiben, vagy viszonyaiban bekövetkező – az igénylő(k) által meghatározott – változásokról jelzést (értesítést) küldeni.

A helyzet alakulásában (a helyzetismeret-bázisban) bekövetkező elemi esemény-típusok, amelyek figyelésére a helyzetelem-szakértők képesek, különböző csoportokba sorolhatók. Ezek közé tartoznak a következők: objektumok megjelenése, vagy eltűnése, jellemzők módosulása, objektumok közötti viszonyok keletkezése, módosulása, vagy megszűnése. Legegyszerűbb esetben a helyzetelem-szakértők csak a bekövetkező változások válogatás nélküli jelzésére képesek.

A felsorolt esemény-típusokból szelekcióval, általánosítással olyan további elemi esemény-típusok képezhetők, mint például: adott típusú objektum megjelenése, vagy eltűnése; adott objektum megjelenése, vagy eltűnése; adott típusú objektum jellemzőiben bekövetkező módosulás; adott típusú objektum adott jellemzőjének módosulása; stb. A szelekcióhoz ter-

mésztesen meg kell adni objektum-, vagy jellemzőtípusokat (fogalmakat), illetve objektum-azonosítókat.²⁷³

Az objektum-típus, vagy az objektum-azonosító alapján történő szelekcióra képes lehet maga a helyzetelem-szakértő, vagy ezt egy önálló (típus-szelekciós) helyzetfigyelő-értesítő alkalmazás-komponensnek kell megvalósítania. Az első változat feldolgozási kapacitás-igény szempontjából nyilvánvalóan hatékonyabb, hiszen a szelekció már a legalacsonyabb szinten megtörténik és így események bekövetkezésének jelzésére feleslegesen nem kerül sor. A második változat előnye ezzel szemben, hogy a szelekció – lényegében objektum- és jellemző-típusoktól független – módszereit csak egy alkalmazás-komponensben kell megvalósítani, ami így új lehetőségekkel könnyebben bővíthető.

A jellemzők változásával kapcsolatban is léteznek általános jellegű szelekciós lehetőségek, amelyek felhasználásával további speciális események figyelése biztosítható. Ezek a lehetőségek is megvalósíthatók a helyzetelem-szakértők szintjén, vagy önálló (érték-szelekciós) figyelő-értesítő alkalmazás-komponens(ek) segítségével. Az érték-szelekciós komponensek meghatározott (érték-)típusú – numerikus, szöveges, térbeli, osztályozó, stb. – jellemzőkhöz tartoznak, az adott típusú jellemzők változásai közül képesek kiszűrni a meghatározott feltételeknek eleget tevőket.²⁷⁴

További általános jellegű funkciók lehetségesek az események bekövetkezéseinek időpontjai alapján. Ennek lehetséges formái közé tartoznak többek között a következők: adott időtartamnál gyakrabban bekövetkező események kiszűrése; vagy annak figyelése, hogy egy adott esemény adott időtartamon belül, illetve adott időpontig nem következik be. Mindezek szintén megvalósíthatók egy önálló (bekövetkezés) figyelő-értesítő alkalmazás-komponens segítségével is.

²⁷³ Például: új tűzér-szervezet megjelenése = objektum megjelenése, amelynek típusa "tűzér-szervezet"; a NATO gyorsreagálású hadtest megjelenése = objektum megjelenése, amelynek típusa "NATO erő" és azonosítója "ARRC"; szervezet helyének módosulása = jellemző módosulása, amelynél az objektum típusa "szervezet", a jellemző típusa "térbeli helyzet"; stb.

²⁷⁴ Numerikus jellemző adott értékének bekövetkezése, adott értéktartományba kerülése, meghatározott mértékű, vagy irányú változása (pld. a szervezet létszáma 100 fő alá kerül; a hőmérséklet -10°C alá, vagy 40°C fölé kerülése; lőszerkészlet mennyiségének csökkenése); szöveges jellemző adott értékének bekövetkezése, abban meghatározott összetevők megjelenése, a szöveg hosszának megadott változása; térbeli jellemző adott mértékű, vagy adott ütemű módosulása, adott tartományba kerülése (pld. 100 m-nél nagyobb elmozdulás; 100 km/óránál gyorsabb átlagos elmozdulás; adott körzetbe történő belépés, vagy onnan kilépés); osztályozó jellemző adott értékének bekövetkezése; adott osztályba, érték-listába kerülése, rendezettség esetén meghatározott irányú változása (pld. szervezet "NATO alárendeltség"-be kerülése; készségi fok megnövelése).

A helyzet-ontológia általában nem csak elemi objektumokra vonatkozó, hanem ezek átfogóbb csoportjait leíró fogalmakat²⁷⁵ is tartalmaz. Az ilyen átfogó fogalmakra vonatkozó események²⁷⁶ figyelése általánosító, szintetizáló funkciót igényel. Az adott ontológia ismeretében ez a funkció is megvalósítható egy önálló (általánosító) figyelő-értesítő alkalmazáskomponens segítségével. Az általánosító komponens a megadott generikus fogalom körébe tartozó, specifikusabb objektum-típusokkal kapcsolatos eseményeket figyelve, azokat mint az általánosabb objektum-típusra vonatkozó eseményeket képes jelezni.

Az alkalmazási terület-specifikus összetett események figyelésének támogatása speciális helyzetfigyelő-értesítő komponensek feladata. Ezek tipikus feladatvégrehajtó alkalmazáskomponensek, amelyek egy összetett eseményre vonatkozóan ismerik annak összetevőit, illetve az ezeket összekapcsoló logikai kifejezést és ennek alapján képesek a megfelelő rész-eseményekre vonatkozó értesítések "előjegyzésére", ezekből pedig az összetett esemény bekövetkezésének meghatározására, majd jelzésére.

Felhasználói értesítési igény esetén az igény átvétele, megfogalmazása, illetve az értesítés végrehajtása egy felhasználói értesítés-kezelő komponens feladata. E komponensnek kell ismernie az értesítés módját (pld. előugró ablak; hangjelzés; ikon, szövegrész színének, méretének, jellegének megváltozása, váltakozása; stb.), amely lehet rögzített, a bekövetkező esemény jellegétől függő, illetve a felhasználó által egyedileg meghatározott.

3.3.4 Katonai helyzetinformáció-archiváló komponensek

Az aktuális helyzet információi mellett – bár ez rendszerint nem tartozik az elsődleges információs igények közé – egyes esetekben szükség van (szükség lehet) a helyzet, vagy egyes helyzetelemek korábbi állapotaira vonatkozó információkra is. Ez egyes helyzetelemek és egyes információk (pld. repülő, vagy hajók és földrajzi helyzetük) esetében természetes igény, más esetekben a korábbi helyzetinformációk a várható változások előrejelzéséhez lehetnek szükségesek, vagy egyszerűen a helyzet alakulásának utólag, a műveletet követően történő áttekintéséhez és elemzéséhez kerülhetnek felhasználásra. Ezek közül a tipikusan nyomvonal-jellegű információkhoz kapcsolódó, elsőként említett igény megvalósítása más jellegű megoldást igényel, nem az archiváláshoz kapcsolódik.

²⁷⁵ A katonai szervezet, államigazgatási szervezet, rendvédelmi szervezet és nem-kormányzati szervezet mellett például kormányzati szervezet, vagy szervezet fogalmakat is.

²⁷⁶ Az előző példához igazodva: "új szervezet megjelenése", amihez egyenként figyelni kell az új katonai, államigazgatási, stb. szervezetek megjelenését.

A helyzetinformációk korábbi állapotának megőrzése alapvetően kétféle módon történhet: az aktuális helyzetállapot (illetve annak megőrzendő részei) meghatározott időpontokban történő ("pillanatfelvétel-szerű") elmentésével; valamint a helyzet állapotában bekövetkezett, változások naplózásával. A két módszer egymást – meghatározott korlátozásokkal – helyettesíteni képes: a különböző időpontokban elmentett helyzetállapotok közötti eltérések adják a bekövetkezett változásokat, míg a naplózott változásokból az aktuális helyzet ismeretében visszaállítható a helyzet bármely korábbi állapota. Az elmentett, naplózott helyzetinformációk egy helyzetinformáció-archívumban kerülnek megőrzésre.

A gyakorlatban a két módszer együtt – időszakonkénti állapotmentésekkel, közben pedig a változások naplózásával – is alkalmazható és létezik egy átmeneti megoldás is. Az úgynevezett inkrementális mentés esetében meghatározott időszakonként csak az előző állapottól eltérő, ahhoz képest megváltozott elemek (objektumok, jellemzők és viszonyok) kerülnek megőrzésre. Az alkalmazott archiválási módszerek a megőrzött helyzetinformációk tervezett (várható) felhasználásának a függvényében választhatók meg.

Teljeskörű, illetve minden változásra kiterjedő archiválásra a magas feldolgozási- és tárolókapacitás igény miatt a gyakorlatban általában nem kerül sor, így a megőrzésre kerülő helyzetinformációk köre rendszerint korlátozott. Hasonló okokból korlátozott általában a helyzet időbeni változásainak követési üteme is. Mindezek a korlátozások – amelyek a helyzetontológiára épülő szabályrendszer formájában fogalmazhatóak meg – lehetnek előre meghatározottak, valamint a helyzet alakulása függvényében automatikusan, vagy a felhasználói igényeknek megfelelően változóak.

A korlátozások keretében megadható tehát azon objektumok (helyzetelemek) köre, valamint ezek azon jellemzői és viszonyai, amelyeket meg kell őrizni. Nyilvánvalóan felesleges például a helyzet állandó összetevőinek: a gyakorlatilag változatlan objektumoknak, illetve a változó objektumok stabil jellemzőinek és viszonyainak²⁷⁷ megőrzése. Korlátozható továbbá a helyzetállapot mentések, illetve a bekövetkező változások követésének gyakorisága. Az állapotmentések esetében meghatározandó a mentések közötti időtartam, a változások naplózása esetében pedig az, hogy ezekre milyen időközönként, vagy milyen mértékű változások esetén kerüljön sor.

²⁷⁷ Ide tartozik például a természeti és az épített környezet objektumainak jelentős része, valamint más objektumok olyan állandó jellemzői, mint megnevezés; szervezeti, vagy strukturális felépítés; alapvető harcászati-technikai jellemzők; potenciális képességek, kapacitások; stb.

A helyzetinformációk későbbi felhasználás céljára történő megőrzését biztosító – helyzetinformáció-archiváló – alkalmazás-komponens(ek) működése a helyzetinformáció-kezelő, illetve a változásokat jelző helyzetfigyelő-értesítő komponensek szolgáltatásaira építhető. A helyzetinformáció-archiváló alrendszer, a helyzetinformáció-kezelés rendszeréhez hasonlóan, hatékonyan önálló – helyzetelem-típusonként elkülönülő – együttműködő, egymásra épülő komponensek formájában valósítható meg. Az egyes helyzetinformáció-archiváló komponensek célszerűen a megfelelő helyzetelem-szakértőknek megfelelő struktúrában, azokhoz illeszkedően hozhatók létre.

Az egyes archiváló komponensek rendeltetése az általuk ismert és kezelt helyzetelemekre vonatkozó információk meghatározott rendben történő kimentése, vagy változásaik naplózása. Mindezt megtehetik egyedi külső igények alapján, vagy autonóm módon, előre meghatározott (de a működés során természetesen módosítható) követelményeknek megfelelően. Ennek érdekében az archiváló komponensek tudásösszetevői közé mindenképp a következők tartoz(hat)nak: a vonatkozó helyzet-ontológia-rész; az archiválás rendjét leíró szabályok; valamint az archiválandó információkat meghatározó (korlátozó) szabályok.

A helyzetinformáció-archiváló alrendszernek a helyzetelem-specifikus archiváló komponensek mellett alapvető elemét képezi a helyzetinformáció-archívumot kezelő, az archiválási feladatok végrehajtását koordináló központi alkalmazás-komponens. E komponens rendeltetése az általános archiválási igények kezelése, részfeladatokra bontása és azok összehangolása, illetve a helyzetinformáció-archívum közvetlen kezelése, a tárolási funkciók rendelkezésre bocsátása. Ez utóbbi révén az egyes archiváló komponenseknek nem is kell ismeretekkel rendelkezniük az archívum nagybani felépítéséről, vagy formai, technikai részleteiről. Mindez azt is biztosítja, hogy a helyzetismeret-alkalmazások funkcionális képességei új helyzetelem-szakértőkkel és a hozzájuk tartozó helyzetinformáció-archiváló komponensekkel dinamikusán bővíthetők.

3.4 Összegzés, következtetések

A fejezetben foglaltak alapján összegzésképpen megállapítható, hogy a közös helyzetismeret kialakítása és fenntartása a katonai szervezetek közötti együttműködés alapvető feltétele. A *helyzetismeret* (situational awareness) a környezetével kölcsönhatásban álló, aktív, célorientált, autonóm objektumok sajátja, létük és tevékenységük (működésük) elengedhetetlen feltétele: a releváns környezetre vonatkozó olyan konkrét tudásösszetevő, amely a helyzet

elemeinek létére, jellemzőire és viszonyaira vonatkozó tényeket és elképzeléseket foglal magában. A helyzet elemei közé a tudatosan cselekvő szereplők (közéjük sorolva magát a helyzetismeret alanyát is), valamint az ezek tevékenységeinek színterét képező egyéb, szűkebb értelemben vett környezeti objektumok és körülmények tartoznak.

A helyzetismeret kialakítása és fenntartása egy olyan többszintű folyamat, amelynek alapját a helyzet elemeiről érkező környezeti hatások, összegyűjtött, vagy megszerzett (alap)-adatok képezik. Ezek feldolgozásával lehetséges a környezeti információk releváns elemeinek észlelése; megértése, értelmezése; illetve az észlelt elemek jövőbeni állapotának, tevékenységének előrejelzése. Mindezt a hadtudomány alapvetően az adatfúziós folyamatmodell keretében illesztve kutatja és értelmezi.

A helyzetismeret minősége versengő és ellenséges környezetben kiemelt szerepet játszik: a gazdasági szereplők versenytársaikkal szembeni helyzetismeret-előnye elismerten a hatékony gazdasági döntések kulcsfontosságú feltétele, a kompetitív előnyök alapvető összetevője. A helyzet ismerete a katonai műveletek esetében mindenekelőtt a művelet környezetének (a harcmezőnek, vagy harctérnek) az ismeretét jelenti, így a katonai helyzetismerettel kapcsolatban a hadtudományi publikációkban elsősorban a harcmező ismeret (battlefield awareness), harctér ismeret (battlespace awareness), vagy harctérre vonatkozó tudás (battlespace knowledge) kifejezések fordulnak elő.

A helyzetismeret értelmezhető ágensek szorosabban, vagy lazábban együttműködő csoportjai, szervezetei esetében is, amikor is az egyes ágensek önálló, másokétól kisebb-nagyobb mértékben eltérő helyzetismerettel rendelkeznek és ezek összessége, rendszere alkotja a szervezet, csoport integrált, osztott helyzetismeretét. Az osztott helyzetismeret nem egyszerűen összetevőinek szummatív összegzése, hanem azok összehangolt, folyamatosan egyeztetett, bonyolultabb szervezetek esetében többszintű rendszere: az egyes ágensek helyzetismeretei között – a köztük lévő együttműködés szintjének és tartalmának megfelelő – átfedések vannak.

A katonai műveletek alapvetően térbeli jellegéből következik a katonai helyzetismeret megjelenítésének elsődleges formája a vizuális (térképi és grafikus) megjelenítés. A harcmező vizualizációja (battlefield visualization) a katonai vezetés egyik alapvető összetevője: a parancsnok harctérre vonatkozó elképzelésének kialakítása. A harctér vizualizációjának eredménye tartalmában bizonyos mértékig több a szűkebb értelemben vett helyzetismeretnél, hi-

szen a helyzetre és azok értelmezésére vonatkozó információk mellett magában foglal a szereplők jövőbeni céljaira, feladataira és tevékenységeire vonatkozó alapvető információkat is.

A helyzetre vonatkozó ismereteket a katonai gyakorlatban vizuális formában különböző "képek" megjelenítik meg. Az azonosított (helyzet)képek (Recognized Air / Maritime / Land Picture) a harctéri helyzet egy adott (légi, tengeri, szárazföldi) "dimenziójához" tartozó, annak egy meghatározott területén elhelyezkedő alapvető objektumokra és azok, elsősorban azonosító és térbeli jellemzőire vonatkozó, értékelt információkat tartalmaznak. A helyzet alapvető (jellemzően mobil) objektumainak megjelenítése a katonai alkalmazásban nyomvonalnak, (cél)pályának (track) nevezett formában történik.

A közös helyzetismeret, a közös helyzetképek alapfeltétele az együttműködő szereplők helyzetre vonatkozó fogalomrendszereinek egyeztetése, összehangolása. Ennek megfelelően a közös helyzetismerethez tartozik egy közös fogalomrendszer (helyzet-ontológia) is, amely mindazokat a fogalmakat tartalmazza, amelyek több (legalább két) szereplő esetében közösen használatosak. A közös helyzetismeret kialakításának mértéke, illetve a fogalomrendszerek egyeztetése alapvetően a közös környezetben tevékenykedő szereplők közötti együttműködés szintjétől függ, amely lehet teljes körű (alá-fölrendeltségen alapuló), tartósan szoros (szövet-ségi jellegű), ideiglenesen szoros (koalíciós jellegű), laza (egységes irányítás nélküli), valamint semleges jellegű (információcserére korlátozódó).

További következtetésként megállapítható, hogy egy adott parancsnokság (vezető szerv) helyzetre vonatkozó információinak meghatározott körét – logikailag egységes, de fizikailag esetleg különböző részekre tagolódó – **helyzetismeret-bázisok** tartalmazzák. Ezen helyzetismeret-bázisok tartalma két nagyobb részre: a helyzetképeken vizuálisan is megjelenítésre kerülő, illetve a különböző formátumú egyéb információkra tagolható és ezek általában eltérő jellegű részekben (részadatbázisokban) kerülnek tárolásra.

A vizuálisan is megjelenítésre kerülő helyzetinformációk közé a térképi információk, a nyomvonal információk, valamint további térbeli információk alkotják. A térképi információk a helyzetre vonatkozó információk legstabilabb, hosszabb időn át változatlan részét, egyben a helyzet további objektumai földrajzi helyzetének referencia-bázisát, vizuális megjelenítésük háttérét alkotják. A nyomvonal információk ezzel szemben a helyzetinformációk legváltozékonyabb, jellemzően percenként vagy másodpercenként változó részét képezik, amelyeket valós, de legalábbis közel valós időben szükséges követni. Ezeket az információkat speciális, úgynevezett nyomvonal, vagy objektum-helyzet adatbázisok (track database) tárolják és keze-

lik. A további térbeli információk többek között a térképen nem szereplő speciális, vagy ideiglenes létesítmények, objektumok helyzetét; tervezett szabályozó, koordináló pontokat, vonalakat, vagy területeket; tevékenységet befolyásoló környezeti jelenségeket; illetve térbeli elemzések, értékelések eredményeit írják le.

Az egyéb leíró információk körébe a hagyományos (relációs, szöveges, multimédiás, stb.) adatbázisokban tárolt információk tartoznak. Ezen adatbázisok egy része kizárólag az adott helyzetre vonatkozó elemeket tartalmaz, másik (nagyobb) részük pedig általános jellegű, széles körben felhasználható – nem csak az adott helyzetre vonatkozó – információkat foglal magában. A felsoroltak alapján megállapítható, hogy a harctéri helyzetre vonatkozó, a katonai vezetés számára szükséges ismeretek közé alapvető megjelenítési formáikban (grafikus, képi, szöveges, numerikus, valamint ezek kombinációi), változási ütemükben (másodpercenként, óránként, naponta, évente, évszázadok során), valamint forrásaik körét tekintve rendkívül heterogén információk tartoznak.

A helyzetismeret-bázis tartalmának felhasználása a különböző felhasználói igényeknek és jogosultságoknak megfelelően, különböző módon és formákban lehetséges. Ezek közé tartozik: az aktuális, dinamikusan változó helyzetkép megjelenítése; a helyzetismeret részét képező információk közvetlen felhasználói lekérdezése, vagy keresése; valamint a helyzetismeret más – pld. döntéstámogató – alkalmazások segítségével történő közvetett felhasználása.

A katonai műveletekben együttműködő szereplők egyedi és közös helyzetismeretét együttműködő **helyzetismeret-alkalmazások** támogatják, amelyek rendszere két szinten – a vezető szervek között, illetve az egyes vezető szerveken belül – vizsgálható. A XXI. századi információs környezetben, amelyet az információforrások és szolgáltatások körének ugrásszerű bővülése, hálózati hozzáférhetősége, ugyanakkor formai és tartalmi heterogenitása jellemez, a helyzetismeret-alkalmazások megvalósításának korszerű megoldásai közé tartoznak az együttműködő információs rendszerek.

A hagyományos információs rendszerek centralizált, vagy központi adatbázis(ok) köré épülő ügyfél-kiszolgáló típusú megvalósításával szemben az együttműködő információs rendszerek jellemzően meghatározott tudásösszetevőket hordozó, kisméretű alkalmazás-komponensekre épülnek. A komponens-alapú fejlesztés már a 90-es évek második felében megjelent és uralkodóvá vált az informatikai fejlesztésekben. A komponensek közül mindenekelőtt az önállóan működőképes, általában a többretegű architektúra közbenső rétegeiben elhelyezkedő komponensek, ezeken belül is az autonómiával rendelkező komponensek szerepe jelentős.

A katonai és más műveleteket jellemző heterogén és dinamikusan változó információs környezetben a helyzetismeret-alkalmazások a jövőben várhatóan több-kevesebb önállósággal rendelkező, egymással együttműködő, meghatározott tudásösszetevőket (ismereteket és képességeket) hordozó alkalmazás-komponensekből épülnek majd fel. Ezek a komponensek elsősorban funkcionális szempontok alapján csoportosíthatók. A három alapvető csoportot – a helyzetismeret-alkalmazások legegyszerűbb modelljének összetevői alapján – a helyzetinformációkat kezelő, rendelkezésre bocsátó alrendszer; a helyzetismeret fenntartását, összehangolását biztosító alrendszer; valamint a felhasználói kapcsolattartást, a helyzet megjelenítését biztosító alrendszer összetevői képezik.

4. Az információs interoperabilitás újszerű megoldásai a katonai alkalmazásban

A katonai informatikai rendszerek közötti interoperabilitás a gyakorlatban először egymással tartós és szoros együttműködésben lévő, azonos funkcionális, vagy szakterületen tevékenykedő szereplők esetében alakult ki. Az ilyen típusú együttműködés támogatására alakult ki az informatikai rendszerek közötti interoperabilitás megteremtésének hagyományos, szabványos megoldásokra épülő módszere. Ez a megoldás azonban a megváltozott biztonságpolitikai környezetben, a katonai műveletek jellegében és azokat végrehajtó erők felépítésében bekövetkezett változások következtében egyre kevésbé használható.

Az egyes katonai informatikai rendszereknek már nem csak egy korlátozott együttműködési körben, hanem egy dinamikusan változó környezetben kell interoperábilisnak lenniük. Mindez új képességeket, új típusú interoperabilitási megoldásokat igényel és az interoperabilitás új, szereplőközpontú megközelítését, illetve az interoperabilitási környezet fogalmának, sajátosságainak vizsgálatát igényli. Emellett szükség van a katonai informatikai rendszerek interoperabilitási környezetében bekövetkezett változások elemzésére is.

Mindezek alapján a jelen fejezet célja az interoperabilitási környezet fogalmi alapjainak tisztázása, megváltozásának elemzése; a hagyományos katonai interoperabilitási megoldások bemutatása és értékelése; valamint az újszerű megoldások lehetséges irányainak meghatározása.

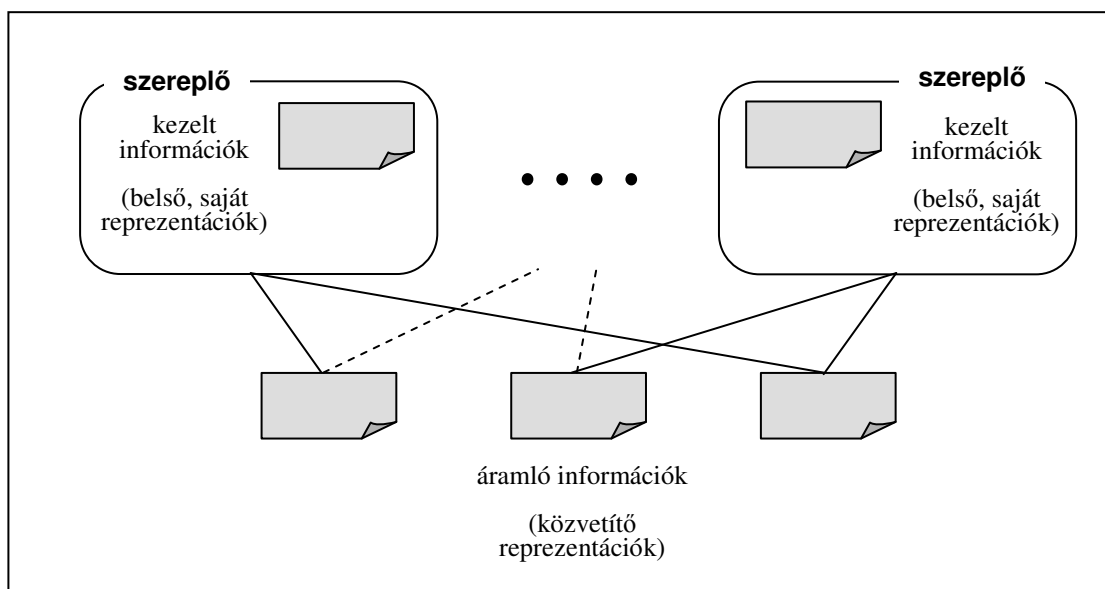
Jelen fejezet alapvetően a katonai alkalmazás kérdéseinek hadtudományi vizsgálatát célozza, azonban ennek érdekében általános érvényű megközelítéseket is tartalmaz. Ebből következően megállapításai, következtetései megítélésem szerint nem csak a katonai informatikában hasznosíthatóak. A szélesebb körű kitekintést indokolja, egyenesen szükségessé teszi a katonai és a polgári (általános) informatika közötti azonosságok egyre fokozódó bővülése és a sajátosságok, eltérések egyidejű csökkenése is. A katonai alkalmazási kört meghaladó érvényű megközelítés érvényesül mindenekelőtt a fejezet 4.1.1, 4.1.2, illetve részben a 4.3 pontjaiban.

4.1 Az interoperabilitási környezet fogalma, változásai

4.1.1 Információs interoperabilitási modellek alapjai

Az információs interoperabilitás elméleti vizsgálata, illetve gyakorlati megvalósítása során felhasználható modellek alapvető összetevőit az együttműködő szereplők, valamint az általuk kezelt és a köztük áramló információk képezik. A szereplők lehetnek egyes személyek, szervezeti egységek, szervezetek, összetett szervezetrendszerek, vagy feladatorientált módon létrehozott működési elemek (csoportosítások). Az információk létezhetnek emberek tudatában, illetve hagyományos, vagy informatikai reprezentációk formájában. Az információcserére sor kerülhet közvetlen, vagy technikai eszközökkel támogatott személyközi kommunikáció, hagyományos adathordozók cseréje, vagy informatikai rendszerek, eszközök közötti adatcsere formájában.

Az információs interoperabilitási adatmodell alapvetően a kommunikációelmélet modelljeire²⁷⁸ építhető, a kommunikációs alapmodellből elhagyva a technikai megvalósításhoz kapcsolódó összetevőket (adó, vevő, csatorna) és kiemelten megjelenítve a belső, illetve az információcsere során alkalmazott közvetítő információ-reprezentációk szerepét.



4.1 ábra: Az információs interoperabilitás alapmodellje

²⁷⁸ Lásd például WEAVER: *A kommunikáció matematikai modellje*, illetve BARNLUND: *A kommunikáció tranzakciós modellje*.

Az információs interoperabilitás kérdései érdemben csak akkor merülnek fel, ha az együttműködő szereplők között eltérések vannak az alkalmazott fogalomrendszerben, az alkalmazott információ-reprezentációkban, vagy azok értelmezésében. Információs szempontból "homogén" szereplők esetében ugyanis az információcsere során alkalmazott közvetítő reprezentáció értelemszerűen a szereplők saját, közös reprezentációja lesz, vagyis mindenki "egy nyelven, a saját anyanyelvén beszél".

Információs értelemben heterogén környezetben az együttműködés részét képező információcseréhez az egyes szereplők eltérő "nézőpontjai", információs közötti átalakításokra van szükség. Így ebben az esetben az információs interoperabilitási modell alapvető összetevőjét képezik az egyes szereplők által kezelt információk, valamint a közvetítő reprezentációk leírásai (fogalomrendszerek, ontológiák, kontextusok, stb.), illetve az egyes reprezentációk között szükséges jelentésmegőrző átalakítások is.

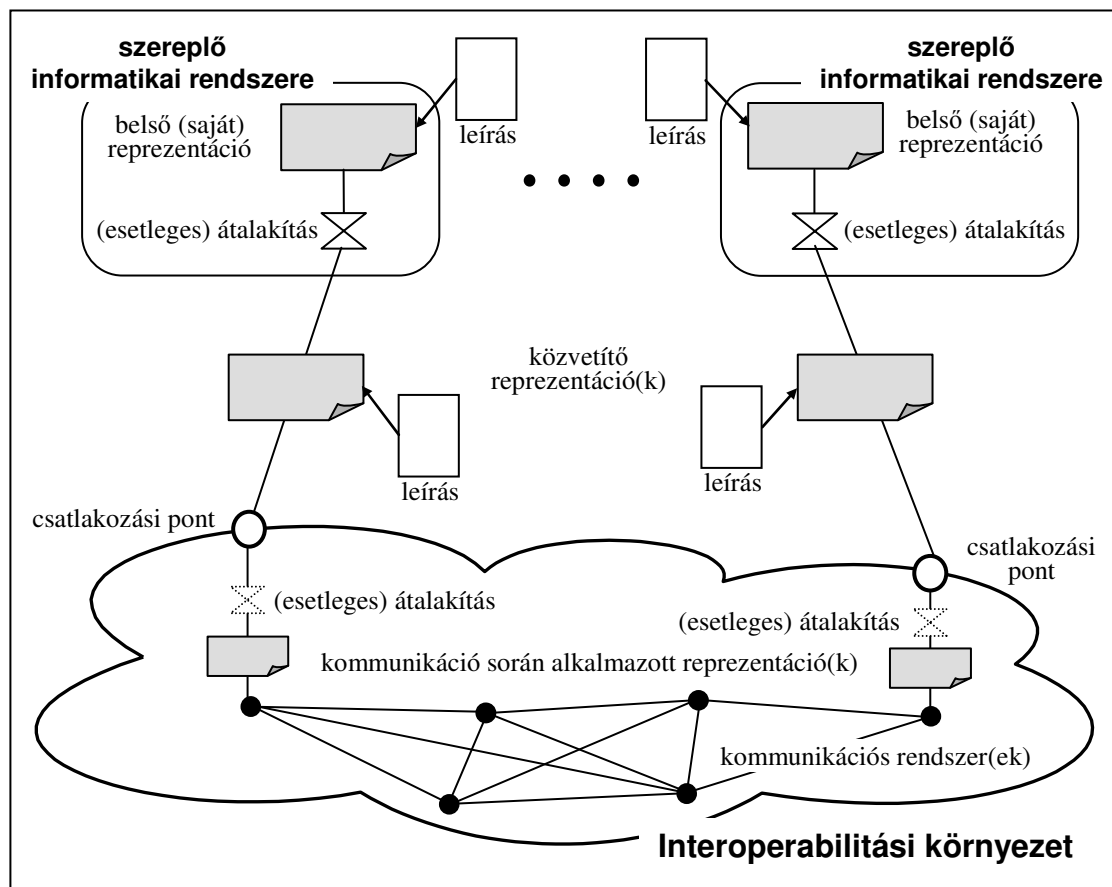
Bár az információs interoperabilitás problémája elvileg nem függ az alkalmazott eszközrendszertől, előtérbe kerülése szorosan kapcsolódik az információtechnológiai fejlődéshez, az információs kapcsolatok kibővüléséhez, illetve az emberi közreműködés nélküli információcsere elterjedéséhez. Ennek megfelelően a modellek lényeges összetevői közé soroljuk az egyes szereplők tevékenységét támogató, a rendelkezésükre álló információkat kezelő (tároló, feldolgozó, stb.) informatikai rendszereket, illetve a szereplők közötti információcserét támogató kommunikációs rendszereket is.

Az információs interoperabilitás előzőekben bemutatott értelmezése az együttműködő szereplők közötti információcseréhez kapcsolódott. Emellett az információs interoperabilitás tárgyalható szűkebb értelemben, információtechnológiai megközelítésben is, amelyet röviden nevezhetünk informatikai interoperabilitásnak is. Ennek középpontjában az informatikai és kommunikációs rendszerek által kezelt és továbbított információk állnak és nem foglalkozik a közvetlen személyközi kommunikáció, illetve a hagyományos információhordozók segítségével történő információcsere interoperabilitási problémáival. Az informatikai interoperabilitás vizsgálati körébe tartozó információk természetesen a szereplők által kezelt és továbbított információknak csak egy részét foglalják magukban, de részarányuk folyamatosan és gyorsuló ütemben bővül.

Az információs interoperabilitás egy másik szempontból, az érintett szereplők körére vonatkozóan értelmezhető tágabban is. Az egyes szereplők ugyanis általában nem csak a ve-

lük együttműködő szereplőkkel állnak információs kapcsolatban, hanem másokkal is. Tevékenységük során információkhoz juthatnak, illetve információkat szerezhhetnek más szereplőktől, illetve azok informatikai rendszereiből, akik versengő, vagy ellenséges környezetben lehetnek semleges, vagy szembenálló felek. A továbbiakban az információs interoperabilitás kérdéseit az informatikai rendszerek által kezelt és továbbított információkra leszűkítve, valamint az információs színtér – nem csak együttműködő – szereplői közötti információcserére kibővítve vizsgáljuk.

Az informatikai interoperabilitás legáltalánosabb modellje az információcserében érintett szereplőkre és az interoperábilis információcsere feltételeit biztosító információs interoperabilitási környezetre tagolható.



4.2 ábra: Az informatikai interoperabilitás általános modellje

Az egyes szereplőkhöz tartoznak az általuk kezelt információk és ezek belső reprezentációi, valamint leírásuk, a belső és közvetítő reprezentációk közötti esetleges átalakítások, valamint az információkat kezelő és az átalakításokat megvalósító informatikai eszközök, rendszerek. Az információs interoperabilitási környezet magában foglalja az információcsere

során alkalmazott közvetítő reprezentációkat, ezek leírásait, a különböző reprezentációk közötti esetleges – a továbbítás során végbemenő – átalakításokat és az ezeket megvalósító eszközöket (rendszereket), valamint a reprezentációkat továbbító kommunikációs rendszert.

Az egyes szereplők az interoperabilitási környezethez különböző csatlakozási pontokon keresztül kapcsolódnak. Az egyes csatlakozási pontok különböző szolgáltatásokat nyújthatnak, rajtuk keresztül meghatározott szereplők érhetők el és meghatározott közvetítő reprezentációk alkalmazhatóak. Ennek megfelelően ugyanazon szereplő – az információcsere tartalmától és ennek alapján az alkalmazott közvetítő reprezentációtól, illetve és az abban érintett szereplők körétől függően – több különböző csatlakozási ponton keresztül is kapcsolódhat az interoperabilitási környezethez.

4.1.2 Az interoperabilitási környezet alapjai

Az interoperabilitás és ezen belül az információs interoperabilitás fogalma alapvetően viszonyított fogalom. Az általánosan elfogadott értelmezésnek megfelelően egy meghatározott szereplő, rendszer, eszköz önmagában nem lehet interoperábilis, csak szereplők, rendszerek, eszközök egy meghatározott körében, a velük való együttműködés során. Az információs interoperabilitás ebben az értelemben az együttműködő felek kölcsönös képessége a hatékony együttműködéshez szükséges mértékben jelentésmegőrző információcserére. Az együttműködés információs szükségletei információcsere követelmények formájában jelennek meg, amelyek meghatározzák, hogy mely együttműködő felek között milyen információk cseréjére van szükség és milyen módon (milyen hordozón, milyen mennyiségben és minőségben, stb.).

Az együttműködő szereplők közötti információcserére közvetítő reprezentációk segítségével van lehetőség. A hatékony együttműködés, a jelentésmegőrző információcsere érdekében tehát ki kell választani, ki kell alakítani az alkalmazott közvetítő reprezentációk körét és meg kell határozni ezen reprezentációk egyeztetett, közös értelmezését. Ennek megfelelően egy adott szereplőnek egy adott együttműködési körre vonatkozó interoperabilitása azt jelenti, hogy képes az adott körben alkalmazott közvetítő reprezentáció használatára, vagyis képes annak megfelelő tartalommal és formában információkat, üzeneteket, kérdéseket küldeni, illetve információkat, üzeneteket, válaszokat fogadni, mintegy beszél az adott együttműködési körben használt "nyelvet".

A szereplők közötti információcsere végbemehet emberek és emberek, emberek és informatikai rendszerek, illetve informatikai rendszerek és informatikai rendszerek között. Az

emberek közötti hagyományos információcsere fogalma implicit módon magában foglalja az információs interoperabilitást, az érintett felek közötti fogalmi és reprezentációs különbségek feloldását, kiküszöbölését. Ennek alapvető feladatait meglévő ismereteikre és képességeikre alapozva maguk az információcserében résztvevő emberek valósítják meg. A rendelkezésükre álló (megszerzett, vagy előállított) információkat ők alakítják át az információcsere során alkalmazott közvetítő reprezentációra (beszélt nyelv, írott szöveg, rajz, jelegyüttes, gesztusok, stb.), illetve ők értelmezik a konkrét üzenetet, információhordozó-tartalmat és alakul ki bennük ennek eredményeként a megküldöttel az együttműködéshez szükséges mértékben azonos tartalmú (tulajdonképpen új) információ.

A szereplők közötti információs interoperabilitás szempontjából egyre nagyobb jelentőséggel bír az emberi közreműködés nélküli, a szereplők informatikai rendszerei közötti (machine to machine = M2M) közvetlen adatcserére épülő információcsere. Ennek során biztosítani kell, hogy az informatikai eszközök által tárolt, kezelt adatok cseréjére, szükség esetén átalakítására oly módon kerüljön sor, hogy a forrás és céladatok a két érintett szereplő számára ugyanazt, pontosabban az együttműködéshez szükséges mértékben azonos információt hordozzanak, jelentsenek.

Az informatikai interoperabilitás tehát informatikai rendszerek, eszközök, alkalmazások kölcsönös képessége az általuk kezelt adatok – esetleges átalakítások közbeiktatásával történő – átvételére, cseréjére az elsődleges alkalmazói kör által meghatározott, ezen adatokhoz rendelt jelentés megőrzésével. Informatikai rendszerek esetében az interoperabilitást általában nem egy explicit módon meghatározott együttműködési körhöz, más informatikai rendszerekhez viszonyítva, hanem egy adott közvetítő reprezentációhoz kapcsolt módon fogalmazzák meg a '*-nak megfelelő' (*-compliant) formában²⁷⁹.

Az interoperabilitás kérdései nem csak egy adott együttműködési kör, hanem az egyes együttműködő objektumok szempontjából is vizsgálhatóak. Az együttműködési kör orientált megközelítés az adott együttműködésben résztvevő objektumokkal, a köztük megvalósuló együttműködéssel, valamint az ehhez kapcsolódó interoperabilitási követelményekkel és megoldásokkal foglalkozik. Vizsgálati körén kívül esnek az adott együttműködésben nem érintett más objektumok, illetve más együttműködési körök, területek. A szereplő orientált megközelítés ezzel szemben egy adott objektum és valamennyi, vele együttműködő objektum

²⁷⁹ Például a MIP-, vagy AWCIES-szabványnak megfelelő (MIP-compliant, vagy AWCIES compliant).

közötti interoperabilitás kérdéseire összpontosít, függetlenül attól, hogy ez egyetlen, vagy több együttműködési körhöz kötődik.

Napjainkban az információs interoperabilitás és ezen belül az informatikai rendszerek interoperabilitásának kérdéseit elsősorban együttműködési kör orientált megközelítésben kezelik, ez azonban csak egyre korlátozottabb körülmények között, szűk körben kínál megoldást az egyes szereplők és informatikai rendszereik számára. Lényegében csak azon rendszereknek felel meg, amelyek kizárólag egy jól meghatározott, lényegében változatlan együttműködési kör informatikai rendszereivel állnak tartós kapcsolatban, ezen a körön kívül információs kapcsolataik gyakorlatilag nincsenek. Ilyen rendszerekből azonban egyre kevesebb van, hiszen az informatikai rendszerek között fennálló kapcsolatokat az információs színtér szereplői közötti kapcsolatok, illetve ezek informatikai rendszereinek megléte határozza meg. Az információs korszakban viszont az egyes szereplők információs kapcsolatainak köre rendkívüli mértékben megnövekedett és az informatikai rendszerek, eszközök alkalmazása is folyamatosan bővül.

Egy adott informatikai rendszer interoperabilitási problémáit és az alkalmazható megoldások körét informatikai interoperabilitási környezetének sajátosságai határozzák meg. Ehhez szükségünk van az információs interoperabilitási környezet és az informatikai interoperabilitási környezet fogalmainak szereplőközpontú meghatározására.



Az interoperabilitási környezet kifejezés maga már az 1990-es évek végén megjelent mind a katonai²⁸⁰, mind a polgári alkalmazásban²⁸¹, azonban fogalmi alapjainak tisztázására, felépítésének, illetve összetevőinek elemzésére önálló eredmények gyakorlatilag nem születtek. A néhány előforduló definíció is kimerül "az interoperabilitást támogató környezet"²⁸² meghatározásban. A fogalom értelmezése többnyire a szabályozási környezetre és a szabványokra, vagy egy adott gyártó által biztosított szoftver környezetre vonatkozik. Emiatt tartottam szükségesnek az információs interoperabilitási környezet szereplőközpontú fogalmi alap-

²⁸⁰ Lásd például *Cooperation in CIS Setting Priorities*, 3rd NATO Symposium with Partners, 1999. Workshop 4 Future Interoperability Environment and Data Collection; *NATO C3 Technical Architecture, Volume 5 NC3 Common Operating Environment (NCOE)* Version 1.0. 1999 [25.o.]; *A Case Study for the Open Group – CIS System Interoperability in the Ministry of Defence*. 2001 [8.o.]

²⁸¹ Lásd például BROWNSWORD et. al: *Current Perspectives on Interoperability*. 2004. [26.o.], illetve az egyes szoftver cégekhez köthető Pervasive-Oracle, DataXpress, vagy ClearCase Interoperability Environment kifejezéseket.

²⁸² Például *Coalition Military Operations. The Way Ahead Through Cooperability*. 2000 [120.o.]

jainak kutatásom szempontjából történő elemzését, különböző típusainak meghatározását, amellyel a hadtudományi szakirodalom eddig érdemben nem foglalkozott.

Az információs interoperabilitási környezet fogalma a környezet fogalmának általános értelmezéséből következően az információs színtér szereplőinek és összetevőinek interoperabilitási kapcsolataira épül. Mivel az információs interoperabilitás a szereplők kölcsönös képessége információk közös értelmezésen alapuló cseréjére, az interoperabilitási kapcsolatok köre lényegében megegyezik az információs kapcsolatok körével, hiszen gyakorlatilag minden információs kapcsolat során felmerülnek, felmerülhetnek interoperabilitási kérdések.

Az információs interoperabilitási környezet értelmezhető egy adott szereplő, vagy szereplők egy csoportja szempontjából, illetve általános értelemben. Az alapvető fogalmat egy szereplő információs interoperabilitási környezete képezi: mindazon szereplők összessége, amelyekkel az adott szereplő tevékenysége során információt cserél, vagy amelyek információit (azok beleegyezésével, vagy anélkül) felhasználja és magában foglalja az érintett szereplők rendelkezésére álló informatikai rendszereket, eszközöket, valamint a kezelt információkat is.

Szereplők egy csoportjának információs interoperabilitási környezete a csoportot alkotó szereplők információs interoperabilitási környezeteinek összessége, vagyis mindazon szereplők, informatikai rendszereik, eszközeik és kezelt információik, amelyek a csoport valamely tagjával információs kapcsolatban állnak. Ennek megfelelően beszélhetünk egy adott szervezet, szervezetrendszer, feladatorientált csoportosítás – pld. egy adott dandár, egy adott haderő egy haderőneme, vagy egy adott katonai műveletet végrehajtó erők – információs interoperabilitási környezetéről.

Az információs interoperabilitási környezet meghatározható általános értelemben is. Ez a globális információs interoperabilitási környezet valójában egybeesik a globális információs környezettel, ugyanis az információs színtér valamennyi szereplője – legalábbis potenciálisan – információs kapcsolatban áll más szereplővel, vagy szereplőkkel (az információs színtérnek gyakorlatilag nincsenek elszigetelt szereplői).

Az információs kapcsolatok között sajátos csoportot alkotnak, sajátos interoperabilitási kérdéseket vetnek fel az informatikai rendszerek, eszközök közötti, emberi közreműködés nélküli kapcsolatok. Ennek megfelelően fogalmazható meg az informatikai interoperabilitási környezet fogalma: egy adott informatikai rendszer informatikai interoperabilitási környezete

alatt mindazon informatikai rendszerek (eszközök) összességét értjük, amelyek az adott rendszerrel közvetlen, emberi közreműködés nélküli információs kapcsolatban vannak. Az informatikai interoperabilitási környezet részét képezik az adott rendszerek által kezelt, az információcserében érintett információk, pontosabban az ezeket hordozó adatok. Hasonló módon definiálható informatikai rendszerek, eszközök csoportjának informatikai interoperabilitási környezete is.



Az információs, illetve informatikai interoperabilitási környezetek kutatásaim eredményei alapján három típusba – az elemi, összetett és dinamikus környezetek közé – sorolhatók, ahol a csoportokba történő besorolás alapját az információcserét igénylő együttműködési kapcsolatok tartóssága és szorossága, az együttműködő felek körének előzetes ismerete, illetve változásának dinamikája képezi.

Az elemi interoperabilitási környezet jellemzője, hogy az adott informatikai rendszer információs kapcsolatai egy jól meghatározott, tartós, szoros, szakterületi együttműködéshez kötődnek. Így az adott rendszer interoperabilitási célkitűzései is kizárólag csak egy jól meghatározott együttműködési kör szereplőinek informatikai rendszereivel fennálló interoperabilitás kialakítására és fenntartására irányulnak. Az adott együttműködési körben az informatikai interoperabilitás feltételei előzetes egyeztetés alapján megteremthetők, az alkalmazott közvetítő reprezentáció ("közös nyelv") kialakítható, a megfelelő interoperabilitási megoldás megvalósítható és folyamatosan fenntartható.

Az összetett interoperabilitási környezet sajátossága, hogy az adott informatikai rendszer több, előre ismert együttműködési körhöz tartozó informatikai rendszerrel áll kapcsolatban, amelyek egymástól függetlenül, vagy egymással csak részben összehangolva alakítják ki az adott együttműködési körben alkalmazott interoperabilitási megoldást. A körök száma jellemzően alacsony, ritkán több mint 2-5. Az informatikai rendszerek több együttműködési kör közvetítő reprezentációit ismerik és használják egyidőben, párhuzamosan ("több nyelven beszélnek"). Az interoperabilitás feltételei ebben az esetben is előzetesen megteremthetők, az adott rendszer számára megfelelő interoperabilitási megoldás előzetesen megvalósítható és folyamatosan fenntartható.

A dinamikus interoperabilitási környezet esetében az adott informatikai rendszer szintén több együttműködési körhöz tartozó informatikai rendszerrel áll kapcsolatban, azonban

ezek száma jóval magasabb, mint az összetett interoperabilitási környezet esetében, körük dinamikusan változó, mert egy részük csak a konkrét feladatvégrehajtáshoz (művelethez) kapcsolódóan jelentkezik. Ebből következően a két előző típussal szemben az interoperabilitás feltételei előzetesen csak részben, a korábban ismert együttműködési területeken biztosíthatóak, a dinamikusan megjelenő együttműködési területeken, viszonylatokban az interoperabilitási megoldást a működés során (a művelet előkészítésének és végrehajtásának folyamatában) kell véglegesen kialakítani, az adott helyzethez igazítani.

4.1.3 A megváltozott katonai együttműködési, interoperabilitási környezet

A XXI. század kezdetét a biztonságpolitikai környezetben, a katonai műveletek jellemben, az ezeket végrehajtó erők feladataiban és összetételében, illetve a doktrínális elvekben bekövetkező jelentős változások jellemzik, amelyet részletesen elemzett a magyar hadtudományi kutatói kör is. A témával foglalkozó kutatók a Magyar Honvédség szempontjából valamennyien megfogalmazták a NATO csatlakozásból, illetve a hadviselésben tapasztalható új jelenségekből következő interoperabilitási követelményeket és feladatokat.²⁸³

Ezek a változások jól meghatározható hatással vannak a katonai informatikai rendszerek közötti interoperabilitással szemben támasztott követelményekre és az interoperabilitás megvalósításának lehetőségeire, módszereire. A következőkben az információs interoperabilitás szempontjából elemezzük és összegezzük a bekövetkező (várható) legfontosabb változásokat, illetve ezek hatását. Ehhez kiinduló alapként a NATO hadászati parancsnokok közös jövőképét²⁸⁴ használjuk.

A hosszútávú szövetségi jövőkép egyik alapvető elemét a katonai műveletek holisztikus megközelítése, körének (jellegének) kibővülése, összetettségük, más – információs, gazdasági, társadalmi, jogi, diplomáciai, stb. – tevékenységekkel fennálló kapcsolatrendszerük megnövekedése képezi.²⁸⁵ Mindez természetesen maga után vonja a műveletek előkészítése és végrehajtása során felhasznált információk körének jelentős kibővülését és tartalmuk folya-

²⁸³ Lásd például MATUS: *Biztonsági koncepciók és NATO-kompatibilitás*. 1997; BOGNÁR: *A biztonságpolitika és a képességalapú haderő*. 2001; SZABÓ József: *Gondolatok a haderő fejlesztéséről – a NATO stratégiájának tükrében*. 2003; SZENES: *A NATO jövője – Új stratégiai koncepcióra van szükség*. 2005; DEÁK: *A katonai műveletek hadászati jellemzői napjainkban*. 2005; SZENES: *Katonai kihívások a 21. század elején*. 2005; SIKLÓSI: *A NATO és a tagállamok képesség-kialakítási és katonai alkalmazási tevékenységében bekövetkezett változások*. 2006; NAGY: *A NATO átalakításáról, a változás igényéről*. 2006; SZABÓ János: *A NATO megújulásának esélye a transzatlanti viszonyok új rendező elveinek kialakításában rejlik*. 2006.

²⁸⁴ *Strategic Vision: The Military Challenge* (By NATO Strategic Commanders), 2004.

²⁸⁵ *Strategic Vision: The Military Challenge*. 11., 13., 18. pontok.

matos fejlődését, változását. A korábban szinte egyedüli feladatot jelentő hagyományos (háborús) műveletekhez kapcsolódó információk ma már ennek csak egy kisebb részét képezik.

A jövőkép másik lényeges eleme a katonai műveleteket végrehajtó erők összetételének megváltozása és az együttműködési kör kibővülése, a multilaterális jelleg uralkodóvá válása. Korunk katonai műveletei összhaderőnemi, többenemzetiségű – szövetségi, sőt leggyakrabban az adott feladatra létrehozott, a résztvevő nemzetek eseti felajánlásaira épülő koalíciós – keretekben kerülnek végrehajtásra. Emellett a műveletet végrehajtó csoportosításoknak küldetésük eredményes megvalósítása érdekében egyre szorosabb együttműködést kell kialakítaniuk más – nemzetközi, kormányzati, nem-kormányzati és civil – szervezetekkel is.²⁸⁶

Az elmondottakból következően egy adott katonai szervezetnek és informatikai rendszerének egy művelet végrehajtása során olyan más szervezetekkel és informatikai rendszerekkel is kell információt cserélnie, amelyekkel korábban nem, vagy csak részben volt módja egyeztetésre, az információs és az informatikai interoperabilitás feltételeinek kialakítására. A potenciális együttműködők köre tehát a saját haderőnem, vagy a saját haderő csapataitól, a szövetséges, vagy koalíciós szervezeteken keresztül a legkülönbözőbb szervezetekig terjedhet. Ez a skála egyben az érdekek egyezésének mértékében, az együttműködés szorosságában, az autonómiában és ebből következően az információkapcsolatok volumenében és jellegében meglévő különbségeket is szemléltet.

A jövőkép alapvető tényezőként hangsúlyozza az információs fölény szerepét és ezen belül a szervezeti eredményességnek az információk, információs folyamatok és információs rendszerek, illetve a korszerű technológia, köztük az informatika által biztosított lehetőségek kiterjedt és hatékony felhasználásától való függőségét. A dokumentumban külön kiemelésre kerül az információk, mindenekelőtt a felderítési információk megosztásának és a közös helyzetismeret kialakításának szerepe, jelentősége.²⁸⁷ E megállapítás következménye az informatikai rendszerek, alkalmazások és ezzel az általuk kezelt információk körének, illetve a különböző szereplők informatikai rendszerei közötti információcsere volumenének folyamatos bővülése.

Végül a NATO parancsnokok jövőképének kiemelt fontosságú összetevője a korunk doktrínális elképzeléseiben egyre növekvő szerepet játszó hálózatközpontú megközelítés és

²⁸⁶ *Strategic Vision: The Military Challenge*. 17., 21., 22., 23. pontok.

²⁸⁷ *Strategic Vision: The Military Challenge*. 14., 18., 31. pontok.

ennek NATO értelmezés szerinti alapfogalma, a hálózat-alapú képesség is.²⁸⁸ Ez lényegét tekintve szervezeti, képesség- és rendszerszinten egyaránt a más összetevőkkel feladatorientált módon történő, egymás képességeit kiegészítő, szinergikus módon felerősítő összekapcsolódás és ennek érdekében a dinamikusán változó együttműködési körhöz történő hatékony alkalmazkodás, konfigurálás képességét jelenti.

A hálózatközpontú haderő egységesen elfogadott értelmezés szerint az információszerző szenzoreszközök és rendszerek, a feladatvégrehajtást biztosító (információfelhasználó) végrehajtó eszközök és rendszerek, valamint a szervezeti szintű információfeldolgozást (elemzést, értékelést és döntést) megvalósító vezetési eszközök és rendszerek hálózatba kapcsolódására épül. Ez elsősorban a technikai eszközök, rendszerek szintjén növeli meg rendkívüli mértékben az információcsere (adatcsere) igényeket. Hálózatközpontú megközelítésben egy adott informatikai rendszernek képesnek kell lennie információt cserélnie (esetleg szereznie) az együttműködő, semleges, sőt szembenálló felek meglévő, vagy újonnan megjelenő rendszereivel (rendszereiből).

Összességében kutatásom témaköréhez kapcsolódóan megfogalmazhatom azt a következtetést, hogy a NATO hadászati jövőképében foglalt megállapítások egy olyan információs interoperabilitási környezetet körvonalaznak, prognosztizálnak, amelyben:

- a biztonságpolitikai színtér szereplőinek feladatorientált módon változó, összességében dinamikusán bővülő köre számára kell megteremteni az információs és ezen belül az informatikai interoperabilitás feltételeit;
- az egyes szereplők által kezelt, illetve a köztük kicserélt információk köre folyamatosan bővül, tartalma dinamikusán változik;
- az információk egyre bővülő köre jelenik meg az informatikai rendszerekben és kerül köztük továbbításra, illetve jelentős mértékben növekszik az informatikai rendszerek közötti kapcsolatok volumene.

Mindezek természetesen hatással vannak a katonai informatikai rendszerek által kezelt információk körére, tartalmára, vagy belső reprezentációjára, illetve az informatikai rendszerek között kicserélt információk körére, tartalmára és az alkalmazott közvetítő reprezentációkra.



²⁸⁸ *Strategic Vision: The Military Challenge.* 29., 32. pontok.

Az interoperabilitási környezetben bekövetkező változások információs szempontból csoportosíthatóak a tartalmi és értelmezési jellegű szemantikai szintű változásokra, valamint a megvalósítási jellegű szintaktikai és anyagi (fizikai) szintű változásokra. Az előbbiek alapvetően az együttműködésben résztvevő szereplők információ- és információcsere igényeinek változásához, bővüléséhez kapcsolódnak, míg az utóbbiak részben a kezelendő, továbbítandó információk reprezentációs igényeihez igazodnak, részben az információkezelés és továbbítás eszközeiben és módszereiben megjelenő új lehetőségek következményei.

A szemantikai szintű változások, az együttműködő szereplők információ- és információcsere igényeinek változása, bővülése következtében minden alkalmazási terület természetes jelenségét képezik. A tevékenységi kör változásainak, illetve az adott szakterület fejlődésének következtében általában korábban nem alkalmazott (szöveges, térképi, vizuális, audió, szenzoros, multimédia, stb. jellegű) információtípusokra, a szűkebb értelemben vett adatszerű információk esetében pedig új objektumtípusok (altípusok), új tulajdonságtípusok, új kapcsolattípusok, illetve új tulajdonság-értékek bevezetésére, vagy meglévők módosítására van szükség.

Az egyes szereplők által kezelt információk köre bővíülhet, változhat a szereplők körének bővülésével is. Újabb szereplők bekapcsolódása az együttműködési körbe általában maga után vonja újabb, tartalmában, vagy értelmezésében eltérő információk megjelenését is. Az információcsere igények bővülése lehet a szereplők közötti együttműködés szorosabbá válásának a következménye is. Ebben az esetben nem a szereplők által kezelt információk köre bővül különböző okokból, hanem ezek között a más szereplőkkel kicseréltek részaránya.

Az információk körének, tartalmának változása, bővülése két szinten jelentkezik. Először az egyes szereplők által kezelt információkban általában, majd a szereplők informatikai rendszerei által kezelt információkban. Az informatikai rendszerek között kicserélt információk köre elsősorban annak a függvényében változhat, ahogy bővül az egyes szereplők által az informatikai rendszereikben kezelt információk köre. Így a korábban hagyományos úton cserélt információkat már informatikai rendszerek között (is) kell továbbítani. Az informatikai rendszerekben kezelt információk köre viszont – bár mindig csak a szereplők által kezelt információk egy részére terjed ki – az információtechnológia és az informatika-alkalmazás fejlődése következtében fokozatosan bővül. A hagyományos úton kezelt információk körében bekövetkező változások a későbbiekben várhatóan megjelennek az informatikai rendszerekben is.

Amennyiben az információk tartalmában bekövetkező változás csak az együttműködési kör egy szűkebb részére terjed ki, vagy nem érinti az informatikai rendszereket, még nincs jelentős hatással az interoperabilitásra, nem igényli a közvetítő reprezentáció módosítását, kibővítését. Azonban már ekkor is felmerülhet, hogy a változásokban érintett szereplők a hatékonyabb működés és együttműködés érdekében az új, módosult információkat egymás között, ki szeretnék cserélni. Ennek viszont az adott, szűkebb körben ugyanúgy meg kell teremteni az interoperabilitási feltételeit, mint ha az az együttműködési kör egészét érintené.

Az információcsere során alkalmazott közvetítő reprezentáció(k) szemantikai szintű változására, módosítására akkor van szükség, amikor az egyes szereplők által kezelt információkban bekövetkező változások elérnek egy kritikus szintet. Az informatikai rendszerek között alkalmazott közvetítő reprezentációk – bár elvileg bármely két szereplő között támogathatnák a mindkettejük által kezelt információk cseréjét, kiterjedhetnének a legalább két szereplő által kezelt információk teljes körére – az egyeztetés és előkészítés nehézségei miatt azonban általában csak az együttműködési kör egésze, vagy jelentős része által közösen kezelt információk cseréjét támogatják.

A szintaktikai és anyagi (fizikai) szintű reprezentációk változásai az információkezelés és információcsere tartalmát gyakorlatilag nem érintik, az együttműködésben résztvevő szereplők számára ezek általában "átlátszóak". Ilyen változásokra abban az esetben kerül sor, ha egy dokumentum-formátum, adatbázis-formátum, párbeszéd-protokoll, üzenetformátum, fizikai tárolási, vagy átviteli forma, illetve mód valamilyen szempontból eredményesebben, hatékonyabban, biztonságosabban, gazdaságosabban támogatja az informatikai rendszerek közötti információcserét. Az új formátumok megjelenését egyaránt indukálják az alkalmazás igényei, illetve az információtechnológiai fejlődés eredményei.

Az interoperabilitási környezetet érintő szemantikai, szintaktikai és anyagi (fizikai) változások jól érzékelhetően jellemzik a katonai alkalmazást is. A szemléltetés kedvéért nézzünk néhány példát a biztonságpolitikai környezetben, a katonai tevékenységek jellegében, a doktrínális elvekben, vagy a haditechnikai eszközökben a múlt század végén és e század elején bekövetkező jelentős változásokra és azok következményeire. A nem háborús műveletek megjelenése és előtérbe kerülése következtében szükségessé vált az új típusú tevékenységekre vonatkozó információk (pld. békefenntartó művelet politikai irányítását végző nemzetközi biztonságpolitikai szervezet megnevezése, békefenntartó művelet engedélyezett időtartama) kezelése és cseréje. A doktrínális és más szabályozókban bekövetkező változások is új (pld.

felelősségi körzetre, befogadó nemzeti támogatásra vonatkozó) információk kezelését, cseréjét igényelhetik. Végül utolsó példaként haditechnikai eszközök új típusainak, jellemzőinek megjelenése is szükségessé teszi új információk (pld. elektronikus zavarvédelmségi szint, nem halálos fegyverek jellemzői) kezelését.

Új szintaktikai és anyagi szintű lehetőségekre, változásokra példa a katonai alkalmazásban kiterjedten alkalmazott szöveges üzenetformátumok (Message Text Formats) felváltása a napjaink informatikai rendszereiben egyre bővülő körben alkalmazott XML kiterjesztett leíró nyelvvel, vagy a speciális átviteli formák és módok felváltása a szintén kiemelt szerepet betöltő IP-alapú átviteli formákkal. A karakterorientált üzenetformátumok XML-re történő konvertálása az Egyesült Államok hadseregében, majd ezt követően a NATO-ban²⁸⁹ már az 1990-es évek végén megkezdődött. A bitorientált harcászati adatkapcsolatokban (TADIL, LINK-xx) alkalmazott speciális átviteli formák IP-alapú átvittel történő felváltása a garantált átviteli paraméterek és a védeltség hiányában jelenleg még nem aktuális, azonban az információtechnológiai fejlődés a közeljövőben várhatóan ezt is biztosítani fogja.

4.2 Hagyományos katonai interoperabilitási megoldások

4.2.1 A katonai interoperabilitási megoldások alapjai

A heterogén informatikai rendszerek közötti jelentésmegőrző információcsere interoperabilitási problémáinak egyik lehetséges, napjainkban leggyakrabban alkalmazott megoldása a szabványosítás: a széles körben, vagy egy adott alkalmazási körben elfogadott szabványos megoldások alkalmazása. Az elismert szervezetek által kialakított és jóváhagyott, vagy közmegegyezéssel elfogadott szabványok a rendszeresen ismétlődő feladatok végrehajtását megkönnyítő, egységes, következetes, általános és ismételten alkalmazható megoldási módok. E megoldások információcsere esetében vonatkozhatnak annak különböző formáira, összetevőire, illetve szintjeire, ezen belül:

- a kötetlen, a félig-kötött és a kötött formátumú (formatizált) információk cseréjére;
- az információcsere rendjére²⁹⁰ és az alkalmazott közvetítő reprezentációkra;
- az információcsere fizikai, szintaktikai és szemantikai szintjére.

Az egyeztetett módon kialakított, vagy a gyakorlati tapasztalatokból kifejlődő globális, vagy alkalmazási terület specifikus szabványokra épülő interoperabilitási megoldások lény-

²⁸⁹ NATO C3 Agency XML Workshop, 1999 November.

ge, hogy a szabványos információcsere megoldások alkalmazására való képesség az együttműködő informatikai rendszerek felelőssége és feladata. Ebben az esetben egy adott információcsere-szabvány alkalmazására képes informatikai rendszer – elvben²⁹¹ – bármely másik, hasonló képességű rendszerrel képes információt cserélni. Heterogén együttműködési környezetben, ahol különböző szabványos megoldások is alkalmazásra kerülnek, az egyes rendszereknek több információcsere megoldás alkalmazására is képesnek kell lenniük, ezzel azonban a szabványalapú interoperabilitási megoldások nem foglalkoznak.

Az információcsere során a gyakorlatban alkalmazott szabványosítási megoldások három nagyobb csoportba, a dokumentumformátum szabványok, az üzenetformátum szabványok és az adatelem-szabványok közé sorolhatóak.

A *dokumentum-orientált információcsere szabványos formátumai* közé például a szöveges, az adattáblázatos, a rajzos, a képi, a hang- és más multimédiás dokumentumformátumok tartoznak. Nevüknek megfelelően ezek a szabványok az informatikai rendszerek között továbbított különböző tartalmú dokumentumok formátumát definiálják. Nem foglalkoznak ezen dokumentumok előállításának, továbbításának és fogadásának/feldolgozásának kérdéseivel, feladataival. Konkrét interoperabilitási megoldások esetén szabályozásra kerül, hogy az információcsere során milyen dokumentum-formátumokat lehet (kell) alkalmazni. Egy adott dokumentum-típushoz általában többféle, a gyakorlatban elterjedten alkalmazott formátum tartozik²⁹², így ezek közül kell kiválasztani a preferált változatot, vagy változatokat.

Az *üzenetorientált információcsere szabványos formátumai* két nagy csoportba, a bit-orientált és a karakter-orientált üzenetszabványok közé sorolhatóak. A két típus eltérő igények kielégítésére alakult ki és részben eltérő megoldásokat alkalmaz. A bit-orientált üzenetszabványok rendeltetése az időkritikus – (közel) valósídejű – információcsere támogatása, a katonai informatikában (harcászati adatkapcsolat megnevezéssel) mindenekelőtt a fegyverirányító és a fegyverrendszerek, valamint hordozóeszközök között, míg a karakter-orientált üzenetszabványok rendeltetése a kevésbé, vagy nem időkritikus információcsere támogatása, a katonai alkalmazásban a parancsnokságok, politikai/kormányzati és más (pld. nem-kormányzati) szervezetek között.

²⁹⁰ Úgynevezett protokollok (pld. Transmission Control Protocol, Simple Mail Transfer Protocol) és koreográfiák (pld. Web Services Coreography).

²⁹¹ Ugyanis a gyakorlatban ugyanazon szabványos megoldásnak is lehetnek a szabvány által megengedett, de az interoperabilitást akadályozó megvalósítási eltérései, illetve maguknak a szabványoknak is lehetnek újabb és újabb, esetenként egymással nem teljes mértékben interoperábilis verziói.

²⁹² A képek esetében például a BMP, GIF, JPEG, PNG, TIFF, stb. formátumok.

A katonai alkalmazásban a bit-orientált üzenetszabványok fő felhasználói a légierő és a haditengerészet. Jellemzői: a fegyverrendszer/hordozó függőség; speciális/egyedi technikai megoldások, rádiókommunikációs alapok; valamint speciális/részben átfedő üzenetkészlet. Ezeket az üzenetszabványokat a felhasználók, illetve az érintett rendszerek a helyzetismeret kialakítása és fenntartása, valamint a vezetés és irányítás érdekében alkalmazzák. Alapvető funkcióik: felderítési; vezetési (légiirányítási, légi elfogási, csapásmérési/bombázási, automatikus leszállításhoz szükséges); navigációs és azonosítási; valamint kapcsolat (hálózat) kezelő adatok cseréje. A bit-orientált üzenetszabványok sajátos jellemzője, hogy az információcsere mindhárom szintjére kiterjednek: az üzenetek tartalma és formátuma mellett az átvitel módját is szabályozzák.

A karakter-orientált üzenetszabványok közé a katonai alkalmazásban az úgynevezett üzenetformátum szabványok (Message Text Formats, MTF), a polgári alkalmazásban pedig mindenekelőtt az elektronikus adatszere szabványok (Electronic Data Interchange, EDI) tartoznak. A bit-orientált üzenetszabványokkal szemben a karakter-orientált szabványok nem foglalkoznak az üzenettovábbítás megvalósítási módjával, csak az alkalmazható üzenetek tartalmát és formátumát szabályozzák. Az előzőekben említett, ma már hagyományosnak nevezhető üzenetformátum szabványokat napjainkban folyamatosan váltják fel az XML-alapú üzenetszabványok.

Az **adatelem-szabványok** az előző két típussal szemben sokkal szűkebb, de nem kevésbé fontos területre – az adatbázisok közötti adatszere során és a formatizált üzenetekben felhasznált adatelemek egységesítésére – összpontosítanak. A szabványos adatelemek meghatározása magában foglalja az adatelemmel reprezentált információ tartalmi leírását, illetve lehetséges értékeinek és ezek formátumának definiálását, vagy összetett adatelem²⁹³ esetében összetevőinek megadását. Mindez biztosítja az információcserében érintett (továbbított) adatelemek egységes értelmezését és meghatározza az egyes rendszerek saját információ-reprezentációi és a közvetítő reprezentáció közötti, adatelem-szintű átalakítások megvalósításának alapjait.

A szabványos adatelemek leírása természetesen maga is adatok segítségével lehetséges, amelyeket az "adatokat leíró adatoknak", meta-adatoknak neveznek. Az adatelem-szabványok általában az egyes adatelemek által jellemzett objektumokat és az ezek között fennálló

²⁹³ Például dátum, mennyiség (mértékszám és mértékegység), vagy összetett megnevezés (előtag, vezetéknév, keresztnév/nevek, rendfokozat).

kapcsolatokat is szabályozzák, szabványosítják, így egy adatmodell keretében kerülnek meghatározásra. Az adatelem-szabványok kezelésének, tárolásának rendjét többek között egy nemzetközi szabvány²⁹⁴ is támogatja, de egyes alkalmazási területek saját módszertanokat is alkalmaznak²⁹⁵. Az adatelem-szabványosítás nem foglalkozik a szabványos adatelemek felhasználásának kereteivel, így például az ezen adatelemekre épülő üzenetformátumokkal, vagy adatbázis-sémákkal.

Az informatikai interoperabilitást támogató, előbbieken ismertetett szabványosítási megoldások tehát az információcsere három szintjét eltérő mértékben érintik, de mellettük számos további szabvány létezik ezen a területen. Ezek közé tartoznak például a fizikai átviteli szint szabványai, az ISO alsó szintjeinek szabványos megoldásai, valamint a karakterkészlet-szabványok. Az informatikai interoperabilitási szabványok általános sajátossága, hogy az alacsonyabb szinteket az általános, széles körben alkalmazott megoldások jellemzik és ez fokozatosan kiterjed a középső, szintaktikai szintre is. Mindez érvényes a NATO-ban alkalmazott szabványos megoldásokra, amit szemléltet, hogy a NATO Technikai Referencia Modellben szereplő alapvető szabványok listája, illetve az ezek közül a minimálisan megvalósítandó szabványok csoportja²⁹⁶ a polgári alkalmazásban elterjedt összetevőket tartalmaz.

Az alkalmazási terület specifikus megoldások alapvetően a tartalmi kérdésekkel foglalkozó szemantikai szintet jellemzik, hiszen ez az, ami közvetlenül kapcsolódik az alkalmazási sajátosságokhoz, míg az alatta lévő szintekkel szemben lényegében csak funkcionális és hatékonysági követelmények fogalmazódnak meg. Egy helyzetjelentést tartalmazó üzenet esetében az alkalmazónak, illetve az ezt támogató informatikai rendszernek tulajdonképpen mindegy, hogy az üzenetcsere milyen üzenetformátumban (pld. MTF, vagy XML) és milyen átviteli mód (pld. saját protokoll, SMTP, vagy HTTP) segítségével kerül megvalósításra.

4.2.2 Információcsere adatmodellekre épülő katonai megoldások

Az információcsere adatmodellekre épülő interoperabilitási megoldások lényegét egyetlen átfogó közvetítő reprezentáció léte és alkalmazása képezi. Az ilyen típusú megoldások egy adott alkalmazási terület információcsere igényei felmérésére épülnek. Ezek elemzé-

²⁹⁴ *ISO/IEC 11179 Metadata Registries (Part 1-6)*. [Metaadat-tárak, metaadat-nyilvántartások]

²⁹⁵ Például a NATO-ban alkalmazott IDEF1X (Integration Definition for Information Modeling, 'Integrációs Definíció Információmodellezéshez') adatmodellezési módszertan, vagy az UDEF (Universal Data Element Framework, 'Univerzális Adatelem Keretrendszer') módszertan.

²⁹⁶ *NATO C3 Technical Architecture, Volume 3 – Base Standards and Profiles és Volume 4 – NC3 Common Standards Profile (NCSP)*.

sével alakíthatóak ki azok a szabványos adatelemek, amelyek összessége valamennyi igény kielégítését biztosítja. A kicserélendő információk tárgyát képező objektumok jellemzőit és kapcsolatait leíró adatelemek egy egységes adatmodellbe rendezve kerülnek leírásra. Az egységes információcsere adatmodell alapvető jellemzője, hogy abban minden adatelemnek csak egyetlen változata lehet, meghatározva annak tartalmát, formátumát és lehetséges értékeit. Ennek olyannak kell lennie, hogy valamennyi kapcsolódó információcsere igény kielégítését biztosítsa.

Az információcsere adatmodell szabványos adatelemei olyan egységesen értelmezett közvetítő reprezentációt képeznek, amelyek – legalábbis adatelem szinten – biztosítják a jelentésmegőrző információcsere feltételeit. Az információcserében érintett felek, illetve informatikai rendszerek saját információ-reprezentációi és az egységes közvetítő reprezentáció közötti átalakítások az adott felek felelősségi körébe tartoznak. Ilyen jellegű megoldással számos alkalmazási területen találkozhatunk és ez megjelent a katonai alkalmazásban, illetve konkrétan a NATO informatikai rendszerek közötti interoperabilitás feltételeinek megteremtése érdekében is. Ezek közé tartoznak a következőkben részletesebben ismertetendő ATCCIS és MIP programok és ezek eredményei.

A **Szárazföldi Harcászati Vezetési Rendszer** (Army Tactical Command and Control System, ATCCIS) program a NATO Katonai Bizottságának az automatizált adatfeldolgozási rendszerek interoperabilitásával kapcsolatos határozata²⁹⁷ eredményeként 1980-ban került létrehozásra. A program rendeltetése az interoperabilitás alacsonyabb költségű, a NATO által előírt és a tagállamok által egyeztetett szabványokra alapozott megvalósítási lehetőségének vizsgálata volt. A program konkrét célja specifikációk egy minimális körének meghatározása, amelyek alkalmazása biztosítja az interoperabilitást a nemzeti vezetési (C2) rendszerek között. Az ATCCIS nem egy formális NATO program volt, hanem NATO tagállamok és egyes NATO parancsnokságok önkéntes, a SHAPE által szponzorált tevékenysége.

Az ATCCIS program az összhaderőnemi többnemzetiségű szárazföldi műveletek során szükséges vezetési információk cseréjének támogatását célozta, az 5. cikkely szerinti és a válságreakáló műveletekben. Alapját így a szárazföldi parancsnokok információcsere követelményei képezték, amelyek között kiemelt szerepet játszanak a helyzetismeret információk; a parancsok, tervek és elgondolások; valamint a saját és szembenálló erők állapota és képességei.

Az ATCCIS program céljai öt fázisban²⁹⁸ kerültek megvalósításra, amelynek keretében 2000 márciusában jelent meg az 1. alapváltozat (Baseline 1), majd 2002 márciusában a 2. és egyben utolsó alapváltozat. Az ATCCIS eredményeinek két fő összetevője az információcsere adatmodell és a replikációs mechanizmus. Az adatmodell az információcsere követelményekben szereplő szabványos adatelemeket tartalmazza és egyben az információcsere közös interfész specifikációját képezi, a replikációs mechanizmus pedig az ATCCIS specifikációnak megfelelő információk együttműködő vezetési rendszerek közötti automatikus cseréjét biztosítja. 2002-ben a program összevonásra került a Többszemélyes Interoperabilitási Programmal.

A **Többszemélyes Interoperabilitási Program** (Multilateral Interoperability Programme, MIP) hat ország²⁹⁹ szárazföldi informatikai projekt-menedzserei együttműködésével jött létre 1998-ban két korábbi, hasonló tárgyú, de eltérő szintű program³⁰⁰ utódjaként. A MIP összetevői közé – az ATCCIS-hez hasonlóan – a közös interfészt képező információcsere adatmodell, illetve információcsere mechanizmusok tartoznak. A MIP adatmodell az ATCCIS adatmodell utolsó, 5.0 verziójára épült és a replikációra épülő adatszere mechanizmus mellett megjelent a formázott üzenetekre épülő üzenetcsere mechanizmus is.

Az ATCCIS és MIP interoperabilitási programok alapját képező adatmodellek 1993-tól napjainkig jelentős fejlődésen mentek keresztül. Az első változat még a Harctéri általános kerékgy adatmodell (Battlefield Generic Hub Data Model) megnevezést viselte, majd a későbbiekben ezt váltotta fel a Szárazföldi vezetési információcsere adatmodell (Land C2 Information Exchange Data Model, LC2IEDM), illetve a MIP programban a Vezetési információcsere adatmodell (C2 Information Exchange Data Model, C2IEDM), végül az Összhaderőnemi C3 információcsere adatmodell (Joint C3 Information Exchange Data Model, JC3IEDM). A megnevezésbeli változások az összhaderőnemi jelleg egyre erőteljesebb érvényesülését tükrözik.

Az első megnevezésben szereplő 'kerékgy' kifejezés az információcsere adatmodellek azon sajátosságát tükrözi, hogy ezek a modellek nem minden, az együttműködő informatikai

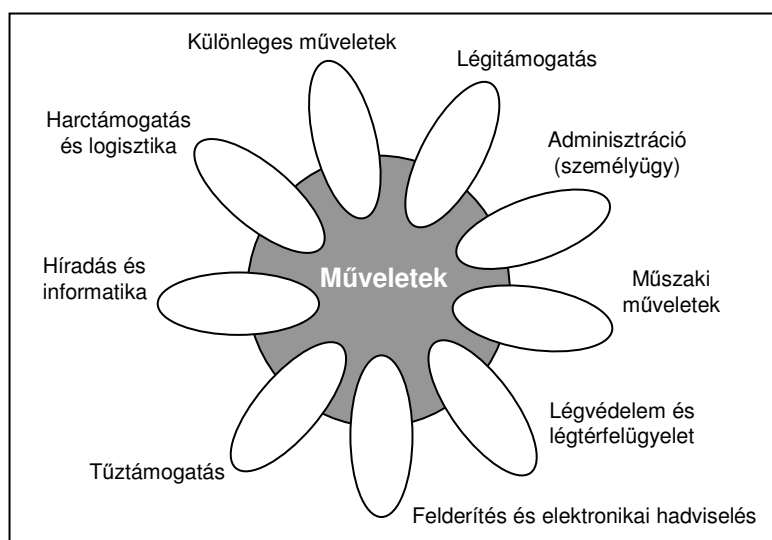
²⁹⁷ MC 245, 1976.

²⁹⁸ I. fázis – megvalósíthatósági vizsgálat (1980-1983), II. fázis – technikai alapelvek meghatározása (1985-1990), III. fázis – alapelvek igazolása (1992-1997), IV. fázis – specifikációk pontosítása, alkalmazási kísérletek (1997-2000), V. fázis – specifikációk véglegesítése (2000-2002).

²⁹⁹ Kanada, Franciaország, Németország, Olaszország, Nagy Britannia és az Egyesült Államok.

³⁰⁰ Harctéri Interoperabilitási Program (Battlefield Interoperability Programme, BIP), Négyoldalú Interoperabilitási Program (Quadrilateral Interoperability Programme, QIP).

rendszerek által kezelt információt tartalmaznak, hanem csak a továbbításra, cserére kerülőket. Ez különböző alkalmazási területek esetében a közös (több, vagy minden) szakterület által használt információkat tartalmazza, így az információcsere adatmodell a következő ábrán látható módon úgy kapcsolja össze az egyes szakterületek információit leíró adatmodelleket, mint a kerékagy a kerék küllőit.



4.3 ábra: A "kerékagy" és kapcsolata a szakterületekkel³⁰¹

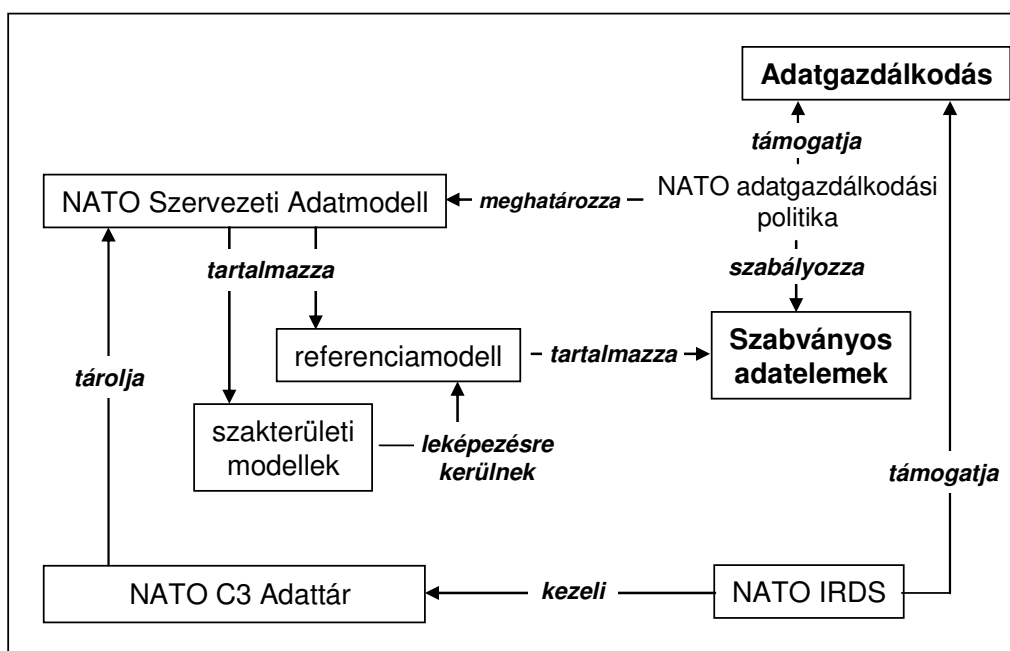
A szárazföldi műveletek információcsere követelményei általánosságban a következő kategóriákba sorolhatóak: a saját és szembenálló felekre vonatkozó információk (összetételük, helyzetük, logisztikai támogatásuk, mozgási és szállítási képességeik, fegyverrendszereik, vezetési és informatikai rendszereik), a környezetre vonatkozó információk (természeti környezet – szárazföldi, tengeri, légi, űrbeli; társadalmi környezet – politikai, kulturális, gazdasági), helyzetinformációk (feladatok, vezetési kapcsolatok, felderítés, célpontok, felvonulás-manőver, műveleti biztonság, fenntartás-támogatás), végül a műveleti összefüggések, tényezők.

A fenti információk leírását az információcsere adatmodell alapvetően a következő témakörök köré csoportosítva biztosítja: érdeklődésre számot tartó objektumok és ezek alapvető tulajdonságai; az objektumok múltbeli, jelenlegi és jövőbeni helyzetére vonatkozó tények és elképzelések; az objektumok múltbeli, jelenlegi és jövőbeni tevékenységére vonatkozó tények és elképzelések; valamint az adatok információ-együttesekbe történő csoportosítását biztosító eszközök. Az alapvető objektum-típusok közé a személyek, szervezetek, létesít-

³⁰¹ Forrás: *MIP JC3IEDM Main* ~ Figure 1. [3.o.]

mények, anyagi erőforrások, valamint a különböző (pld. földrajzi, meteorológiai, szabályozó) jellegzetességek tartoznak.

A **NATO Szervezeti Adatmodell** (NATO Corporate Data Model) alapvető rendelkezése, hogy referencia-forrásául szolgáljon a NATO szabványos adatelemeknek. Ez utóbbiak alkalmazása növeli az interoperabilitást a NATO informatikai rendszerek között, támogatja az adatok megosztását, csökkenti az adatkezelés költségeit és magasabb szintű adatpontossághoz, konzisztenciához és időszerűséghez vezet.



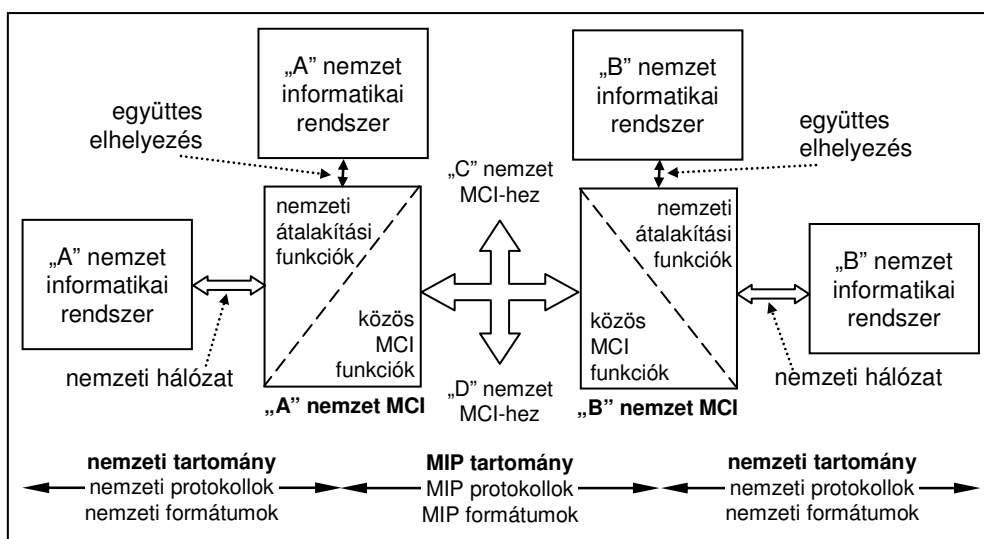
4.4 ábra: A NATO adatgazdálkodás és a Szervezeti adatmodell³⁰²

A NATO Szervezeti Adatmodell a referencia modell és különböző szakterületi modellek (View Models) NATO adatadminisztrációt támogató együttese, amely egy információs erőforrás szótárrendszerben kerül kezelésre. Az ezt megvalósító informatikai rendszer, a NATO C3 Adattár (NATO C3 Repository) támogatja az adatmodell továbbfejlesztését, ellenőrzését, karbantartását és publikálását. Az adatadminisztráció szempontjából alapvető szerepet a referencia modell játssza, amely a szemantikai definíciókat objektumok (entitások) köré csoportosítva objektum-leírások, jellemző-leírások, kapcsolat-leírások és értéktartomány-leírások formájában tartalmazza. Ezek együttesen reprezentálják a szabványosított adatelemeket és szabványosított adatstruktúrákat.

³⁰² Forrás: *NATO Corporate Data Model, Concept and Description* [2-4.o.]

Egy szakterületi modell a NATO Szervezeti Adatmodell olyan konkrét részmodellje, amely egy adott felhasználói csoport, alkalmazási terület számára specifikus információkat ír le. A referencia modellhez hasonlóan ez is adatelemeket tartalmaz, amelyek azonban nem feltétlenül szabványosítottak. A NATO Szervezeti Adatmodell belső összefüggéseinek fenntartása érdekében alapvető követelmény az egyes szakterületi modellek leképezése a referencia modellre (adatelemeik összekapcsolása a referencia modell adatelemeivel).

A Többnemzetiségű interoperabilitási program által megcélzott konkrét megoldás a nemzeti informatikai rendszerek közötti **MIP közös interfész** (MIP Common Interface, MCI), másnéven MIP átjáró (MIP Gateway).



4.5 ábra: A MIP közös interfész (MCI) helye és szerepe³⁰³

A MIP közös interfész megvalósítható a nemzeti informatikai rendszer részeként, vagy önálló funkcionális elemként (megvalósítása nemzeti feladat). Ennek kell biztosítania a szabványos információcsere mechanizmusok megvalósítását más MIP közös interfészekkel, illetve a nemzeti informatikai rendszerben alkalmazott üzenetformátumok, adatformátumok, kommunikációs protokollok és a szabványos MIP megoldások között szükséges átalakításokat. Ez utóbbiak megvalósítása szintén nemzeti feladat.

A **MIP adatsere mechanizmus** (Data Exchange Mechanism, DEM) alapját az AT-CCIS replikációs mechanizmus képezi, amely biztosítja, hogy amikor egy informatikai rendszer módosítja az általa kezelt információkat, azok az információcsere adatmodellnek megfelelően automatikusan módosításra kerülnek minden együttműködő informatikai rendszerben.

³⁰³ Forrás: MIP Technical Interface Design Plan ~ Figure 3. [8.o.]

A rendszergazdák határozhatják meg, hogy milyen információk hová, mikor és milyen összeköttetés útján kerüljenek replikálásra³⁰⁴.

A replikáció során a nemzeti informatikai rendszer saját adatbázisában végrehajtott módosítás a MIP közös interfészben először leképezésre kerül a közös információcsere adatmodellre, majd a replikáció-kezelő alrendszer ellenőrzi, hogy az adott módosítás eredményét más rendszerekben is érvényesíteni kell-e. Mindezt a korábban átadott "megrendelések", "előjegyzések" alapján határozza meg. Ezután kerülnek meghatározásra – szintén előzetesen megadott információk alapján – a szükséges kapcsolatfelvételi paraméterek, majd ezek segítségével kerülnek továbbításra a végrehajtott módosításra vonatkozó információk a MIP DEM protokoll segítségével. A fogadó MIP közös interfész ezt átalakítja az adott informatikai rendszer adatbázisának megfelelő formára és végrehajtja a megfelelő adatbázis-műveletet.

A **MIP üzenetcsere mechanizmus** (Message Exchange Mechanism, MEM) az SMTP internetes elektronikus levelezési protokollra épülve biztosítja műveleti információk (parancsok, tervek, jelentések, értesítések, stb.) továbbítását formatizált üzenetek (Message Text Format, MTF) és kapcsolódó fájl-melléletek formájában. Ez utóbbiak közül kötelezően biztosítandó egyes alapvető audio-, szöveges, táblázatos, grafikus, és video-formátumok (mp3, rtf, txt, csv, jpg, tif, avi és mpeg) kezelése. A Microsoft Office állományok cseréje opcionális lehetőség. Az SMTP üzenet első melléklete minden esetben az ADatP-3 szabványnak megfelelő formatizált üzenet, szükség esetén ezt követik a további fájl-melléletek. A MEM üzenetküldő és üzenetfogadó alkalmazáskomponensek megvalósítása nemzeti feladat.

4.2.3 Bitorientált katonai üzenetszabványok

A bitorientált üzenetszabványok a NATO-ban a Link-, az Egyesült Államok hadseregében pedig a TADIL (illetve napjainkban már a TDL) megjelölést viselik. Valamennyi megnevezés alapja az adatkapcsolat fogalma. A távközlésben az adatkapcsolat (data link) adatok egyik helyről egy másikra történő továbbításának (küldésének és fogadásának) módja és eszköze, amely magában foglal(hat) két adatvégberendezést és az ezeket összekötő adatátviteli vonalat. A speciális katonai bitorientált üzenetszabványok a harcászati szinten kerülnek alkalmazásra és jellemzőjük az alkalmazott üzenetformátumok, protokollok, kommunikációs megoldások és architektúrák, valamint a konkrét átvitelt biztosító kommunikációs rendszer integrációja. Az Egyesült Államok hadseregének fogalomjegyzéke szerint a harcá-

³⁰⁴ Az összeköttetés megvalósítási módja, eszközei nem képezik részét az adatcsere/replikációs mechanizmus-

szati digitális információkapcsolat³⁰⁵ az egyesített vezérkar által jóváhagyott, szabványos kommunikációs kapcsolat digitális információk átvitelére.

A NATO-ban és a NATO tagállamok hadseregeiben alkalmazott bitorientált üzenet-szabványok két átfogó csoportba sorolhatóak. Az elsőbe az 1950-1960 között kialakított és mindmáig alkalmazott Link-1, 11/11B, 4A/4C és 14 tartoznak. A második csoportot pedig az 1970-es évek végén megjelent Link-16 üzenetszabvány-család különböző változatai képezik. Az első csoport üzenetszabványai a STANAG 5501, 5511, 5504, 5514, míg működési eljárásaik az ADatP-31, -11/-33, -04, -14 dokumentumokban kerültek szabályozásra.

A **Link-1** az 1950-es évek végén kidolgozott duplex, pont-pont típusú digitális adatátviteli kapcsolat, amelyet elsősorban a NATO légvédelmi rendszere³⁰⁶ használt. A viszonylag lassú, 1200/2400 bps sebességű, kriptográfiai védelem nélküli adatkapcsolat eredetileg telefonvonalakra épült, később azonban továbbfejlesztésre került többcsatornás rádiókommunikációs és műholdas átviteli technológiára is. A Link-1 az S-sorozatú üzenetkészlet segítségével alapvetően a légihelyzetre vonatkozó felderítési és kapcsolatmenedzsment adatok cseréjét biztosította a légtérellenőrző és légvédelmi irányító központok, valamint a légi műveleti központok³⁰⁷ között. A magyar, cseh és lengyel NATO csatlakozást követően telepített légtér-szuverenitási hadműveleti központok³⁰⁸ is egy korlátozott Link-1 képesség révén csatlakoztak a NATO légvédelmi rendszeréhez.³⁰⁹

Az 1960-as években megjelent **Link-11** (amerikai megnevezéssel TADIL A) üzenetszabvány félduplex üzemmódú, védett, zavarvédelemmel nem rendelkező összeköttetést biztosít légi, szárazföldi és tengerészeti eszközök között. Alapvető működésmódja esetén egy vezérlő állomás kérdezi le sorban a tagállomásokat. A HF frekvenciasávban történő alkalmazás esetén az elméleti hatótávolság több mint 500 km, az UHF sávban viszont kevesebb mint 50 km, a sebesség HF sávban 1364 bps, UHF sávban 2205 bps. Emellett műholdas és optikai kábeles átviteli mód is lehetséges. A Link-11 az M-sorozatú üzenetkészlettel légi, felszíni és felszín alatti helyzetinformációk (trackek) adatait, elektronikai hadviselési adatokat és korlátozott mértékben vezetési adatokat képes továbbítani, de nem támogatja a légiirányítást és más alkalmazási területeket. A NATO-ban a Link-11 elsősorban haditengerészeti alkalmazá-

nak.

³⁰⁵ Tactical Digital Information Link (TADIL) ~ *Joint Pub 1-02 (2005)* [526.o.].

³⁰⁶ NATO Air Defence Ground Environment (NADGE).

³⁰⁷ Control and Reporting Center (CRC), Combined Air Operation Center (CAOC).

³⁰⁸ Air Sovereignty Operation Center (ASOC).

³⁰⁹ Részletesebben lásd KURUCZ-SIMON: *Légtér-szuverenitási hadműveleti központrendszer*. 1999.

sú, de képes hadszíntéri rakétavédelmi információk továbbítására is, így a szárazföldi légvédelmi rakéta eszközök is fel vannak (lehetnek) szerelve Link-11 képességgel.

A **Link-11B** (TADIL B) egy dedikált duplex, pont-pont típusú digitális adatátviteli kapcsolat, amelynek szabványos sebessége 1200 bps, de opcionálisan 600 és $n \cdot 1200$ bps sebességgel is működtethető. A Link-11B a NATO-ban elsősorban a szárazföldi légvédelmi rakéta vezetési pontoknak a NATO légvédelmi rendszerével történő összeköttetését támogatja egy speciális csatolófelületen³¹⁰ keresztül. Egyes NATO tagállamokban a Link-11B a szárazföldi légvédelem alapvető adatátviteli kapcsolata.

A **Link-4** (TADIL C) egy UHF sávban működő, nem védett, zavarvédelemmel nem rendelkező, időosztásos, 5000 bps sebességű, két változatot magában foglaló adatátviteli kapcsolat a légiirányítás és a vadászrepülők között, amely a légiirányítás és a vadászrepülők közötti adatszere során V és R-sorozatú üzenetek segítségével biztosítja az automatikus hajófedélzeti leszállítás, a légi irányítás, a rávezetés, a csapásmérés irányítása és a haditengerészeti repülők navigációja támogatását.³¹¹ Egy Link-4A hálózat legfeljebb 8 résztvevő között működtethető. Ez volt az első adatátviteli kapcsolat, amelyet digitális vezetési eszközként beépítettek vadászrepülőbe. A Link-4C egy vadászrepülő-vadászrepülő kapcsolat a Link-4A kiegészítésére, bár a két adatátviteli kapcsolat közvetlenül nem kommunikál egymással. F sorozatú üzeneteket használ és bizonyos zavarvédelmi képességekkel is rendelkezik. A Link-4C csak az F-14 gépeken került telepítésre, egy hálózatban egyidőben 4 F-14 lehet.

Végül a **Link-14** egy haditengerészeti géptávíró kapcsolat felderítési információk továbbítására a harcászati adatfeldolgozó képességekkel rendelkező hadihajókról az ilyen képességgel nem rendelkező hadihajókra. A megvalósítás módja igen nagy távolságú összeköttetést is biztosít. A működtetés során több Link-14 hálózat is kialakítható, pld. egy a légi és egy a felszíni/felszínalatti adatok számára.

Az 1970-es évek végén megjelenő új bitorientált üzenet- és adatátviteli megoldások alapvető eltérése a korábbiaktól az volt, hogy elvált egymástól az adatátvitelt megvalósító rendszer és az alkalmazott üzenetformátum.

³¹⁰ CRC SAM Interface (CSI) = légtérelőző és légvédelmi irányító központ – föld-levegő rakéta interfész.

³¹¹ Automatic Carrier Landing System (ACLS), Air Traffic Control (ATC), Air Intercept Control (AIC), Strike Control, Ground Control Bombing System (GCBS) és Carrier Aircraft Inertial Navigation System (CAINS).

A **Többfunkciós Információ-elosztó Rendszer** (amerikai megnevezéssel Összhaderőnemi Harcászati Információ-elosztó Rendszer)³¹² egy minden haderőnem (légierő, haditengerészet és szárazföldi erők) és minden alkalmazó/eszköz (vezetési pontok és végrehajtó eszközrendszerek) igényeit kielégítő nagykapacitású, védett és zavarvédett adatátviteli rendszer. Az átviteli kapacitásigény csak UHF sávban biztosítható, így a hosszútávú összeköttetések csak átjátszó-technológiák alkalmazásával biztosíthatóak. Az információ-elosztó rendszer egy többszörös hozzáférésű időosztásos architektúrára³¹³ épül. A rendszer több különböző üzenetformátumot támogat, amelyek közé tartozik a Link-16, az VMF és az IJMS.

A **Link-16** (TADIL J) üzenetformátum szabvány az MIDS/JTIDS architektúra optimális kihasználására épülve valamennyi harcászati szervezet/eszközrendszer információcsere igényeinek kielégítését célozta meg, támogatva a vezetési, felderítési, elektronikai hadviselési, fegyverirányítási, helymeghatározó és azonosítási információk továbbítását. A Link-16 lehetővé teszi rögzített formátumú, kötetlen formátumú (szöveges) és változó formátumú üzenetek továbbítását. A rögzített formátumú üzeneteket a J-sorozatú üzenetkészlet tartalmazza. Az adatátviteli sebesség az alkalmazott titkosítási módszertől és így a tömörítési módtól függően 28800, 57600, vagy 115200 bps lehet. A Link-16 üzenetszabványa a STANAG 5516, működési eljárásai az ADatP-16 dokumentumokban kerültek szabályozásra. A tervek szerint a Link-16 fokozatosan felváltja a Link-4A, Link-4C és Link-11 adatkapcsolatokat.

A **Változó Hosszú Üzenetformátum**³¹⁴ az Egyesült Államok hadseregében került bevezetésre. Eredetileg a Link-16 (TADIL J) üzenetei közé tartozott, de aztán elkülönítésre került és K-sorozat megnevezéssel önálló üzenetszabvánnyá vált, amely bármely digitális átvitelre alkalmas rádióátviteli rendszeren továbbítható. Az üzenetkészlet alkalmas hálózatmenedzsment, általános információcsere, tűztámogatási, légierő, felderítési, szárazföldi és haditengerészeti műveleti, harci kiszolgáló, összhaderőnemi alkalmi harccsoport műveleti, valamint légvédelmi/légtérfelügyeleti információk továbbítására. Az üzenetformátum a Link-16 és a Link-22 formátumokkal közös, szabványos adatelemekre épül.

Az **Átmeneti JTIDS Üzenetspecifikáció**³¹⁵ azért került kialakításra, mert a JTIDS eszközrendszere korábban jelent meg, mint a Link-16 (TADIL J) üzenetkészlet. Az átmeneti

³¹² Multi-functional Information Distribution System (MIDS) és Joint Tactical Information Distribution System (JTIDS).

³¹³ Time Division Multiple Access (TDMA).

³¹⁴ Variable Message Format (VMF).

³¹⁵ Interim JTIDS Message Specification (IJMS).

megoldás az Egyesült Államok légierijében, illetve a NATO, az Egyesült Királyság és Franciaország AWACS repülőgépein került megvalósításra. Gyakorlatilag a Link-11 üzenetkészlet került "becsomagolásra" a JTIDS architektúrába azonos funkciókkal, de nagyobb átviteli kapacitással és zavarvédelemmel, bár a fejlettebb JTIDS funkciók kihasználása nélkül.

A **Link-22** (más megnevezéssel NATO Továbbfejlesztett Link-11³¹⁶) fejlesztése az 1990-es évek végén kezdődött meg, mint a Link-16 és a Link-11 hibrid megoldása, egy zavarvédett, nagytávolságú adatátvitelt biztosító, rögzített frekvenciájú, vagy frekvenciaugratásos, TDMA, vagy dinamikus TDMA architektúrájú adatátviteli megoldás a HF és/vagy az UHF sávban. A Link-22 a tervek szerint képes lesz továbbítani a Link-16 J-sorozatú üzeneteit, illetve az új, saját F-sorozatú üzeneteket is.

A felsorolt típusok mellett a NATO tagállamok hadseregeiben számos más változat is megtalálható. Ezek közé tartoznak többek között: a kép- és jelfelderítés támogatására kialakított Közös Adatkapcsolat, amely öt különböző osztályban 200 kbps adatfeltöltési és 10, 137 és 234 Mbps adatletöltési sebességet biztosít a földi központok és a légi-, vagy űrbeli telepítésű eszközök között; a pilótánélküli repülőgépekkel adatkapcsolatot biztosító Harcászati Közös Adatkapcsolat; a szárazföldi légvédelmi rakéta rendszerek és vezetési pontjaik közötti adatkapcsolatot biztosító Szárazföldi Harcászati Adatkapcsolat; a PATRIOT légvédelmi rendszerek közötti kapcsolatot biztosító PATRIOT Digitális Információkapcsolat; valamint a légierő közvetlen légitámogatást nyújtó repülőgépei és a szárazföldi haderő rendszerei közötti kapcsolatot támogató Helyzetismeret Adatkapcsolat.³¹⁷

³¹⁶ NATO Improved Link Eleven (NILE).

³¹⁷ Common Data Link (CDL), Tactical Common Data Link (TCDL), Army Tactical Data Link 1 (ATDL 1), PATRIOT Digital Information Link (PADIL), Situation Awareness Data Link (SADL).

4.2.4 Karakterorientált katonai üzenetformátumok

A katonai szervezetek, csoportosítások közötti információcsere a katonai vezetés és az együttműködés nélkülözhetetlen feltétele. A vezetés által támasztott követelményeknek megfelelően az információcsere során továbbítandó információnak tömörnek, pontosnak, naprakésznek és egyértelműnek, könnyen érthetőnek kell lennie. Ezeket a tulajdonságokat az információcsere során használt nyelvnek is támogatnia kell. A hagyományos információcsere során alkalmazott, kötetlen formátumú természetes nyelv e tekintetben számos olyan hátránnyal rendelkezik, amelyek a felsorolt tulajdonságokkal ellentétesek (pld. egyes szavak információvesztés nélkül elhagyhatóak, más szavaknak több jelentésük is lehetséges). Különösen nehéz az információcsere során alkalmazott közvetítő nyelv megválasztása, eredményes és hatékony alkalmazása többnyelvű környezetben, ami napjainkban a katonai műveletek végrehajtásának alapvető sajátossága.

A problémák feloldására, az információcsere megvalósítására egy informatikai rendszerek, eszközök által is támogatott környezetben kialakítható olyan mesterséges nyelv, amelynek szókészlete (lexikája) előzetesen egyeztetett jelentésű, értelmezésű összetevőkre ("szavakra", rövidítésekre, kódokra) korlátozott és az alkalmazható nyelvi struktúrák (szintaktikája), illetve az ezek által hordozott információk (pld. a szavak pozíciójának, vagy egymáshoz viszonyított helyének jelentése egy adott nyelvi struktúrában) is előzetesen egyeztetettek, ezzel egységes értelmezésük biztosítható. Mesterséges nyelv esetében is információcsere hatékonyság-növelő tulajdonság lehet az, hogy az üzeneteket ne csak informatikai eszközök segítségével, hanem "manuálisan" is elő lehessen állítani, illetve "elő lehessen olvasni" (értelmezni).

A fenti célok megvalósítására került alkalmazásra a **NATO Formátizált Üzenetkezelő Rendszer** (NATO Message Text Formatting System, FORMETS)³¹⁸, amelynek rendeltetése az információcsere során felhasznált üzenetek szabványosítása és ezzel a különböző NATO és nemzeti szervezetek, erők és rendszerek közötti interoperabilitás növelése. A FORMETS szabályokat, szerkezeteket és szótárat nyújt olyan szabványosított karakterorientált üzenetformátumok (MTF) számára, amelyek egyaránt használhatók hagyományos (manuális) és informatikai eszközökkel támogatott (had)műveleti környezetben. Célja, hogy növelje a pontosságot,

³¹⁸ STANAG 5500, A DatP-3, NATO Message Text Formatting System (FORMETS).

csökkentse az üzenetek előkészítésének, olvasásának és feldolgozásának idejét és erőforrás-igényét, csökkentse a félreértés kockázatát, illetve biztosítsa, hogy az üzenetek teljes és egyértelmű adatokat tartsanak.

A FORMETS formatizált üzenetei egységesen bevezető szövegből, az üzenet törzsszövegből és záró szövegből épülnek fel. A bevezető és a záró szövegrészek nem tartoznak közvetlenül az üzenethez, a továbbítás során használt adatokat (minősítési, kezelési, biztonsági kategóriákat, tárgyleírásokat és egyéb kiegészítő adatokat) hordoznak. Maguk az üzenetek üzenetrészekből, ezek pedig mezőkből állnak. Az üzenetrészek, akár több szinten is szegmensekbe csoportosíthatóak.

Az **üzenet** (Message Text) összetartozó üzenetrészek, szegmensek csoportja, amely egy üzenetként kerül továbbításra. Az üzenetformátum egy üzenettípus, meghatározott információt hordozó üzenetek csoportjának specifikációja, amely tartalmazza az üzenetformátum megnevezését, azonosítóját, valamint az üzenetet alkotó üzenetrészek, szegmensek sorrendjét, összetételét, szerepeltetésének és ismétlődésének szabályait. A szegmens (Segment) kettő vagy több egymást követő, tartalmilag összetartozó üzenetrész, amelyek egy csoportként ismételtelhetők. A FORMETS-ben több száz szabványosított üzenetformátum található, köztük olyanok, mint a SAJÁT SZÁRAZFÖLDI HELYZET JELENTÉS (Own land forces situation report, OWNSITREP), a LÉGIERŐ HARCREND (Order of battle – air forces, ORBATAIR), az AKNA-MEZŐ TELEPÍTÉSI PARANCS (Minefield laying order, MINLAYORD), a FOGADÓ NEMZETI TÁMOGATÁSI IGÉNY (Host nation support request, NSREQ), vagy a LETARTÓZTATÁSI JELENTÉS (Arrest Report, ARRESTREP).

Az **üzenetrész** (Set) összetartozó mezők (adatelemek) csoportja. Az üzenetrész formátum egy üzenetrész típus, meghatározott információt hordozó üzenetrészek csoportjának specifikációja, amely tartalmazza az üzenetrész megnevezését, azonosítóját, valamint a tartalmazott mezők sorrendjét, használati rendjét és ismétlődésének szabályait. Az üzenetrészek oly módon kerültek meghatározásra, hogy szükség esetén több különböző üzenetben is felhasználhatóak legyenek. A FORMETS-ben több mint 1500 szabványos üzenetrész formátum szerepel.

Az üzenetrészeknek, szegmenseknek abban a sorrendben és olyan ismétlődéssel kell (lehet) szerepelniük az üzenetben, ahogy az az üzenetformátumban meg lett határozva. Egy üzenetrész, vagy szegmens az üzenetformátumban meghatározottak szerint lehet kötelező, fel-

tételes, vagy műveleti helyzettől függő. Kötelező (Mandatory) összetevőnek feltétlenül, még információhiány esetében is szerepelnie kell, ez utóbbi esetben a kötelező mezőkben kötőjelet kell megadni. A feltételes (Conditional) összetevőket a felhasználói utasításban foglaltaknak megfelelően kell szerepeltetni. Végül a műveleti helyzettől függő (Operationally Determined) összetevők elhagyhatóak, ha a megfelelő információ nem áll rendelkezésre.

A táblázatos formátumú (Columnar) üzenetrészek a manuális feldolgozás megkönnyítésére szolgálnak. Ezekben az üzenetrész adatai oszlopfejlécek alatt, oszlopokba rendezetten kerülnek megjelenítésre. Az első sor kizárólag az üzenetrész azonosítóját tartalmazza³¹⁹, a másodikban a megfelelően tabulált oszlopfejlécek találhatók, majd ezt követik a további sorokban az oszlopfejlécekhez megfelelő módon igazított adatok.

A kötetlen formátumú szöveges (Free Text) üzenetrészek mérethatár nélküli, általában természetes nyelvi szöveget tartalmaznak, amely lehetőséget biztosít a formatizált üzenetrészekben nem továbbítható információk rögzítésére. A csoportba négy üzenetrész típus tartozik: a KIEGÉSZÍTÉS (Amplification, AMPN), HOZZÁFÜZÉS (Narrative, NARR), MEGJEGYZÉSEK (Remarks, RMKS) és az ÁLTALÁNOS SZÖVEG (General Text, GENTEXT), amelyek sorrendben a megelőző üzenetrészre, néhány megelőző üzenetrészre, vagy az üzenet egészére vonatkoznak, illetve kötetlenül használhatóak.

Az üzenetrészek között vannak gyakran, majdnem minden üzenetben szereplő típusok is. Az első üzenetrész, amennyiben szerepel, a MŰVELET (Operation, OPER), illetve a GYAKORLAT (Exercise, EXER), amely azonosítja az adott műveletet, vagy gyakorlatot. Ezt kötelezően az üzenet típusát meghatározó ÜZENETAZONOSÍTÓ (Message Identifier, MSGID) üzenetrésznek kell követnie, majd ezt követheti(k) a REFERENCIA (Reference, REF) üzenetrész(ek).

A **mező** (Field) az üzenetrészek elemi információegysége. A mezőformátum egy, vagy több, hasonló adatot tartalmazó mező specifikációja, amely tartalmazza a mezőformátum azonosító számát³²⁰, nevét, szöveges meghatározását, a formátumhoz tartozó felhasználási típusokat, az alkalmazott adatelemeket és kódokat, valamint a kapcsolódó struktúrákat. Az egyes mezőformátumokhoz különböző felhasználási típusok (Field Use) tartozhatnak, amelyeket saját azonosító³²¹ és részben azonos, vagy eltérő tartalom (adatelemek) jellemez. A mezők lehet-

³¹⁹ Táblázatos üzenetrész azonosítója kötelezően egy numerikus karakterrel kezdődik.

³²⁰ Field Format Index Reference Number (FFIRN).

³²¹ Field Use Designator Number (FUDN).

séges tartalma meghatározható a lehetséges értékek (kódok) megadásával, egész szám, decimális tizedes szám, vagy alfanumerikus intervallumok megadásával; valamint leíró meghatározással. A FORMETS-ben vannak elemi és összetett mezőformátumok. Az utóbbiak más mezőformátumok sorozatából állnak (pld. dátum = év, hónap, nap). A FORMETS-ben több mint 1000 mezőformátum és több ezer felhasználási típus szerepel, köztük olyanok, mint hónapnév, általános repülőgép szerepkör, szervezet azonosító, vezetési szint, konvoj típus, rombolás típus, tűzgyorsaság, stb.

A következőkben lássunk egy példát egy formatizált üzenet tartalmára, amelyben a bevezető és zárószöveg normál, az üzenettörzs (maga a FORMETS formatizált üzenet) félkövér betűtípussal szerepel.

```
ROUTINE
R 061200Z MAR 93
FM SHAPE
TO AIG 6027
BT
NATO UNCLAS
SIC XYZ
EXER/CMX 93//
MSGID/LOGHOLDLAND/SHAPE/001/MAR//
REF/A/SHAPE/051200Z MAR 93//
EFDI/121500Z/MAR//
PART/1//
GENTEXT/LOGISTIC HOLDINGS/NONE//
COVAL/-/-/6/GE/-/ARMR/DIV/A/14/ATTACK//
GENTEXT/PROBLEM AREAS/NONE//
PART/2//
ORGID/-/144/GE/-/ARMR/BM/A//
1FWPNS
/CODE /NAME /QTY-OH/QTYSVC/QTytoE
/ABC123/MARDER / 37/ 32/ 50
/XYZ789/120MM MORTAR/ 3/ 3/ 6//
5POL
/CODE /POL-TYPE /CBM-OH /DOS
/DSL456/DIESEL / 800/ 2
/HYDFLU/HYDRAULICS / 20/ 2//
RMKS/THIS FREE TEXT SET IS ADDED FOR DEMONSTRATION PURPOSES ONLY//
CLOSTEXT
.
BT
```

4.6 ábra: Formatizált üzenet (példa)³²²

A FORMETS üzenetformátum szabvány nem áll egyedül a katonai alkalmazásban. Az előzményének tekinthető üzenetformátum szabványok már korábban megjelentek az Egyesült Államok hadseregében. Ezek közé tartozik az Egyesült Államok Formatizált Üzenetszabványa (United States Message Text Format, USMTF) és a haditengerészetnél alkalmazott szab-

vány (Over-the-Horizon Gold, OTH-G). Az 1970-es években kialakított üzenetformátumok még az akkori adatátviteli lehetőségekhez és eszközökhöz alkalmazkodva korlátozott hosszúságú, telexen is továbbítható sorokra és a lehető legrövidebb ábrázolásmódra épültek. Az egyedi megoldás miatt ezeket az üzenetformátumokat támogató alkalmazások értelemszerűen kizárólag a katonai informatikai rendszerek számára kerültek kidolgozásra.

A katonai informatikai rendszerekben alkalmazott szakterület-specifikus üzenetformátum szabványok felváltására természetes módon merült fel a széleskörben alkalmazott XML³²³ nyelv használata. Az XML formátum teljesen egyenértékűen biztosítja az MTF formátumú üzenet-tartalmak reprezentációját és alkalmazása maga után vonná a kapcsolódó alkalmazások egyre bővülő körének elérhetőségét, felhasználási lehetőségét. A korábbi rendszerek érdekében történő visszaalakítás is könnyen megoldható lenne a XML stíluslap technológia³²⁴ alkalmazásával. Az MTF-XML áttérésre számos előnye ellenére, elsősorban a meglévő rendszerek átalakításának nehézségei következtében egyenlőre még nem került sor.

4.2.5 A hagyományos interoperabilitási megoldások korlátai

Az informatikai rendszerek közötti interoperabilitás megvalósításának napjainkban létező, illetve tervezett megoldásai gyakorlatilag mind azonos elvi és módszertani alapra épülnek, amely az úgynevezett elemi interoperabilitási modell segítségével írható le és amelynek lényegét egy meghatározott együttműködési kör és tartalmi szempontból egyetlen közös közvetítő reprezentáció képezi. Ezek közé tartoznak a NATO, illetve tagállamai által eddig kialakított információs interoperabilitási megoldások, köztük a NATO Szervezeti Adatmodell, a Szárazföldi Harcászati Vezetési és Irányítási Rendszer, az ACCS Közös Információcsere Szabvány, valamint a Multilaterális Interoperabilitási Program (illetve előzményei) és ide sorolhatóak a karakteres és bitorientált szabványos üzenetformátumok.³²⁵

Az elemi interoperabilitási modellre épülő hagyományos megoldás megvalósítása tartalmi (szemantikai) szinten a következő feladatok végrehajtását igényli:

- az adott együttműködési kör információcsere igényeinek meghatározása;

³²² Forrás: *ADatP-3 (Change 3), Part I. ~ Chapter 3 FORMETS General Description, Figure 1 [3-2.o.]*

³²³ Kiterjeszthető [formátum]leíró nyelv, eXtensible Markup Language (XML).

³²⁴ Kiterjeszthető stílusleíró nyelv, eXtensible Stylesheet Language (XSL).

³²⁵ NATO Corporate Data Model, Army Tactical Command and Control System (ATCCIS), ACCS Wide Common Information Exchange Standard (AWCIES), Multilateral Interoperability Program (MIP), illetve korábban Battlefield Interoperability Program (BIP) és Quadrilateral Interoperability Program (QIP), valamint a NATO Message Text Formatting System (FORMETS), illetve a Link-1, Link-11, Link-11B, Link-14, Link-16 és Link-22 bitorientált üzenetszabványok.

- az információcserében érintett információk egyes szereplők szerinti tartalmának (értelmezésének) és formájának összevetése, egyeztetése;
- az információcsere során alkalmazott közvetítő reprezentáció és az ahhoz rendelt egyeztetett értelmezés kialakítása, rögzítése;
- végül az egyes szereplők saját (belső) reprezentációi és a közvetítő reprezentáció között szükséges átalakítások megvalósítása.

Természetesen az információcsere igényekben bekövetkező változások, újonnan felmerülő igények esetén az előzőekben ismertetett feladatokat az interoperabilitás új követelményeknek is megfelelő fenntartása érdekében ciklikusan meg kell ismételni.

Az elemi interoperabilitási modell lényegét tekintve egy centralizált megoldás, amelynek alapvető összetevője a közös közvetítő reprezentáció. Ez a modell és gyakorlati megvalósításai érdemben nem foglalkoznak, nem szándékoznak foglalkozni az egyes szereplők és a közvetítő reprezentáció közötti átalakítás kérdéseivel, problémáival, megoldási módjaival és lehetőségeivel. Mindezt egyedül a közvetítő reprezentáció célszerű meghatározása révén támogatják, ami viszont jelentős hozzájárulás lehet, hiszen a közös fogalmi, szemantikai alapok megfelelő megválasztása rendkívüli mértékben megkönnyíti a szereplő-oldali átalakítások megvalósítását is.

Az elemi interoperabilitási modellre épülő megoldás hatékony megvalósítása meghatározott feltételek, körülmények fennállását feltételezi. Ez az együttműködési kör esetében mindenekelőtt a jól körülhatároltságot, a funkcionális hasonlóságot, valamint az együttműködés szorosságát és tartósságát jelenti. Az elemi interoperabilitási modell által jellemzett megoldás tehát alapvetően egy adott funkcionális terület egymással viszonylag szoros és tartós együttműködésben álló szereplői közötti interoperabilitás megvalósítására alkalmas és ezt igazolják az e téren – köztük a katonai informatikában – megvalósult eredmények, eddigi gyakorlati tapasztalatok is. A szereplők, vagy támogatott folyamataik funkcionális azonossága, hasonlósága maga után vonja a kezelt információk körének és tartalmának azonosságát, vagy hasonlóságát. Ebből következően a kezelt információk heterogenitása sokkal inkább reprezentációs (formai), mint fogalmi (tartalmi) kérdésekben jelentkezik. Mindez jelentős mértékben megkönnyíti a közös közvetítő reprezentáció meghatározását és az egyes szereplők számára a belső és a közvetítő reprezentáció közötti jelentésmegőrző átalakítás megvalósítását.

Jól körülhatárolt szereplői kör és szoros, tartós együttműködés nélkül, eljárási okokból és gyakorlati tapasztalatok hiányában nehezen lehet hatékonyan meghatározni a valós infor-

mációcsere igényeket és nehezen lehet kialakítani az egyeztetett közös közvetítő reprezentációt. A funkcionális hasonlóság és a szoros, tartós együttműködés hiánya, vagy alacsony szintje pedig maga után vonja a kezelt információk körének és tartalmának jelentős eltéréseit, heterogenitását. Ebben az esetben – az egyes szereplők autonómiájának fenntartása esetén – számos részterületen nehéz, vagy egyenesen lehetetlen olyan közvetítő reprezentációt találni, amely bármely két szereplő között biztosítja a teljes értékű és jelentésmegőrző információcsere feltételeit.

Az elemi interoperabilitási modell további jellemzője, hogy az együttműködő szereplők körének, illetve az együttműködés tartalmának (az információcserében érintett információk körének) kibővülésével a megvalósítás lehetőségei – még meghatározott kör és szoros együttműködés esetén is – fokozatosan beszűkülnek. Kiterjedt együttműködési kör és széleskörű, differenciált tartalmú információcsere esetén a legtöbb területen már csökken a lehetőség az egyes információk alkalmazási terület-specifikus változatainak összehangolására. Ennek következtében az egyetlen közvetítő reprezentáció helyett már több, egymást kiegészítő, vagy egymás mellett párhuzamosan létező közvetítő reprezentációra van szükség. A több közvetítő reprezentációra épülő, úgynevezett összetett interoperabilitási modellben különböző megoldások léteznek.

Napjaink adatmodell-alapú megközelítéseiben a különböző közvetítő reprezentációk egy-egy részmodellt alkotnak, amelyek összességében egy hierarchikus rendszert alkotnak. A rendszer központi elemét egy olyan adatmodell alkotja, amely a teljes együttműködési (alkalmazási) terület számára közös, valamennyi szereplő, vagy a szereplők többsége közötti információcserében érintett információkat írja le. Az egyes részterületekhez kapcsolódó közvetítő reprezentációk további részmodellek formájában jelennek meg, amelyek egy része közös a központi adatmodellel (átfedi azt, vagy leképezhető arra), másik részük pedig részterület-specifikus.

Az elmondottakra példa a katonai informatikai információcsere adatmodellekben³²⁶ szereplő metafora, az általános kerékagy (Generic Hub) adatmodell, amely szerint az egyes részterületek adatmodelljei az alapvető (közös) információkon keresztül úgy illeszkednek a központi modellhez, mint a kerék küllői a kerékagyhoz. Ez a példa azonban leegyszerűsített, mert egyrészt a részterületek központi adatmodellel átfedő részei nem feltétlenül függetlenek egymástól, másrészt az adatmodellek struktúrája lehet többszintű is. Az egyes részterületeken

belül további alterületek adatmodelljei is létezhetnek, amelyek egy része a központi, más részük a részterületi adatmodellel közös, további összetevőik, pedig alterületspecifikusak.

A katonai alkalmazásban a hierarchikus struktúrát alapvetően a haderők haderőnemi, illetve funkcionális területi felépítése határozza meg. Ennek megfelelően a központi adatmodellt az összhaderőnemi információcsere során érintett információk alkotják. A második szinten a haderőnemi (szárazföldi, légierő, haditengerészeti, stb.) információcsere specifikus információkat leíró adatmodellek, majd a harmadik és további szinteken a különböző funkcionális területekhez és részterületekhez kapcsolódó (tüzér, műszaki, logisztikai, stb., illetve páncéltörő tüzér, hídepítő, üzemanyag-ellátó, stb.) adatmodellek találhatók.

A NATO Szervezeti Adatmodellben és az ahhoz kapcsolódó Multilaterális Interoperabilitási Programban jelenleg még csak a központi (referencia) – ezen belül is csak a szárazföldi vezetési – adatmodell elfogadására került sor. Az összhaderőnemi adatmodell kialakítása 2008-ra van tervezve és az egyes szakterületi adatmodellek kialakítása ezen programoktól nagyrészt függetlenül, egyes informatikai fejlesztési feladatokhoz (pld. ACCS, BICES, LOG-FASS) kapcsolódóan folyik.



A hagyományos interoperabilitási megoldások alkalmazásához és korlátaivalhoz kapcsolódóan a Magyar Honvédség speciális helyzetben van. Informatikai rendszerének – ezen belül különösen a műveleteket támogató alrendszerének – megkésett fejlődése, korlátozott volta következtében az előzőekben ismertetett megoldások közül (információcsere adatmodellek, bit- és karakterorientált üzenetszabványok) napjainkban egyelőre csak kevés kerül alkalmazásra. Ezek közé tartozik a légtérzuverenitási hadműveleti központban alkalmazott Link-1, illetve a légierő vezetési és irányítási rendszerében a közelmúltban megjelent Link-16 bit-orientált üzenetformátum. A NATO karakterorientált üzenetformátumának képessége beépítésre került a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetemen kísérleti fejlesztésként kidolgozott TOPCCIS harcászati-hadműveleti vezetési és irányítási információs rendszerbe³²⁷ és esetenként alkalmazásra kerül egyes logisztikai informatikai rendszerekben, azonban ezek nem jelentik az üzenetszabvány kiterjedt alkalmazását.

³²⁶ Land C2 Information Exchange Data Model, Joint C3 Information Exchange Data Model.

³²⁷ Részletesebben lásd FURJÁN: *Harcászati-hadműveleti Vezetési és Irányítási Információs Rendszer (TOPCCIS)*. 2005.

Az aktuális helyzetből következően a fejezet korábbi részeiben megfogalmazott helyzetleírások és értékelések csak korlátozottan érvényesek a Magyar Honvédség interoperabilitási megoldásaira. Ebből következően a jövőbeni fejlődés ezen területen véleményem szerint célszerűen kettős jellegű kell legyen. A lemaradás kiküszöbölése szükségessé teszi majd további hagyományos megoldások megjelenését, azonban már ezzel egyidőben meg kellene kezdeni a felkészülést a következő pontban ismertetett újszerű interoperabilitási megoldások alkalmazására is. Különben a Magyar Honvédségben olyan rendszerek kerülnek alkalmazásra, amelyek korlátai már jelenleg is láthatóak és így nem jelentenek majd perspektívikus megoldást.

4.3 Adaptív interoperabilitás, interoperabilitási infrastruktúra

4.3.1 Az adaptív interoperabilitás alapjai, fogalma

Az információs szintér egy autonóm szereplője (személy, csoport, szervezet, szervezetrendszer, stb.) számára az információs interoperabilitás fogalma, problémái és megoldásai értelmezhetőek az adott szereplő összetevői, rendszerei között (belső interoperabilitás), valamint az adott szereplő és környezete között (külső interoperabilitás).³²⁸ A belső interoperabilitás az adott szereplő, illetve összetevőinek, rendszereinek képessége arra, hogy azok egymással jelentésmegőrző módon információt cseréljenek. A külső interoperabilitás pedig olyan képesség, amely biztosítja, hogy az adott szereplő képes jelentésmegőrző módon információt cserélni a vele együttműködő szereplőkkel, illetve képes jelentésmegőrző módon felhasználni a semleges, illetve a szembenálló szereplők hozzáférhető, megszerezhető információit. A továbbiakban az információs interoperabilitás kérdéseit külön jelző szerepeltetése nélkül az informatikai – kiemelten a katonai informatikai – rendszerek, eszközök közötti interoperabilitásra szűkítve vizsgáljuk, értelmezzük.

Az informatikai rendszerek, eszközök közötti interoperabilitás nem öncélú tulajdonság, rendeltetése az adott rendszereket, eszközöket birtokló, használó szereplők közötti információs interoperabilitás és ezen keresztül a műveleti interoperabilitás által támasztott köve-

³²⁸ A belső interoperabilitás fogalmára esetenként az intraoperabilitás kifejezés is használatos, lásd például *Intraoperability and Interoperability of Marine Corps Tactical C4I Systems*. 1989.

telmények megvalósítása. Egy adott informatikai rendszernek, eszköznek tehát nem általában más rendszerekkel kell interoperábilisnak lennie, hanem azokkal a rendszerekkel, amelyek felhasználói együttműködésben állnak az adott rendszer felhasználójával, vagy amely – akár szembenálló fél birtokában lévő – rendszerek által kezelt információk megszerzésére, hasznosítására szükség van.

Katonai informatikai rendszerek esetében napjaink katonai műveleteinek és az azokat megvívó erők kialakításának sajátosságai miatt a belső és a külső interoperabilitás jelentőségében a korábbiakhoz képest erőteljes arányeltolódás következett be. A műveleteket végrehajtó erők modulrendszerű összetevőkből történő, már igen alacsony – akár zászlóalj – szinten is többenemzetiségű felépítése megköveteli, hogy az egyes képességeket hordozó nemzeti modulok (zászlóaljak, századok, szakaszok, stb.) ne csak a saját nemzeti haderejük magasabb szintű szervezetének belső interoperabilitási követelményeit teljesítsék, hanem rendelkezzenek az ennél nehezebben kialakítható külső interoperabilitási képességgel is.

Különleges esetekől eltekintve általában sem a belső, sem a külső interoperabilitás nem valósítható meg teljeskörűen. Egy adott szereplő összetevői esetében nem mindegyikük között és nem minden információ vonatkozásában valósul meg az interoperábilis információcsere, illetve egy adott szereplő nem minden más szereplővel és nem minden információt képes jelentésmegőrző módon cserélni, azokat felhasználni. Az interoperabilitás megvalósulásának terjedelme mindkét esetben összefüggésben van az információs kapcsolatok jelentőségével és jellemzőivel, illetve a megvalósítás lehetőségeivel, célszerűségével és gazdaságosságával.

A gyakorlatban a belső interoperabilitás kezdetben jellemzően funkcionális/alkalmazási területenként, szigetszerűen valósul meg, majd ezek bővülnek, kapcsolódnak össze, integrálódnak és terjednek ki újabb összetevőkre és információkra. A külső interoperabilitás általában az adott szereplő együttműködési kapcsolatainak függvényében, előbb a legfontosabb együttműködő partnerekkel és a legfontosabb információkra vonatkozóan épül ki, majd ez a kör fokozatosan bővül.

A belső és a külső interoperabilitás követelményei, megvalósítási körülményei és lehetőségei között jelentős különbségek vannak. Az első lényeges különbség az adott szereplő szempontjából vett jelentőségben jelentkezik. A belső interoperabilitás megvalósítása nyilvánvalóan fontosabb, mint a külső interoperabilitásé, hiszen hiába van mód hatékony infor-

mációcsereére külső szereplőkkel, ha az adott szereplő összetevői között nem, vagy csak részben működik a követelményeknek megfelelő jelentésmegőrző információcsere. Természetesen bizonyos körülmények között elsődlegességet élvezhetnek a külső interoperabilitási követelmények is, ez azonban csak átmenetileg állhat fent.

A második lényeges különbség a megvalósítás lehetőségeiben van. Az interoperabilitási megoldások kialakítása elsősorban az érintett felek, összetevők autonómiájának szintjétől, illetve együttműködésük szorosságától és tartósságától függ. Nyilvánvalóan könnyebb az interoperabilitáshoz szükséges fogalmi szintű egyeztetéseket, vagy egységesítést elrendelni és elvégezni, szintaktikai és anyagi (fizikai) szintű megoldásokat meghatározni és bevezetni a megfelelő hatáskör birtokában, egy adott szereplő összetevői esetében, mint önálló érdekekkel és nagyobb autonómiával rendelkező felek között.

Katonai informatikai rendszerek esetében a belső interoperabilitási megoldások alapvető szintjei közé a haderőnemi, egy haderő egészére vonatkozó összhaderőnemi, valamint a szövetségi interoperabilitás tartoznak. Az alapvető szintek mellett léteznek további, ezektől eltérő, vagy ezeket átfedő változatok is, mint például egy korlátozottabb szintű funkcionális/alkalmazási területi, vagy egy szövetségi haderőnemi interoperabilitás. Az egyre magasabb szintek esetében egyre nő az adott szereplő (haderőnem, haderő, szövetség) összetevőinek autonómiája, információs heterogenitása is, ami eltérő és nehezebben megvalósítható interoperabilitási megoldásokat is igényel. Még inkább így van ez a belső interoperabilitáshoz már nem sorolható, ideiglenes együttműködésre épülő koalíciós interoperabilitás megvalósítása esetén.

A belső és a külső interoperabilitás megvalósításának alapvető különbsége a megvalósítás módjában jelentkezik. Egy adott szereplő összetevői között a belső interoperabilitás centralizált, előre tervezett módon valósítható, sőt valósítandó meg. Ennek alapjait és elvi lehetőségét az adott szereplőn belül érvényesülő vezetési jog- és hatáskör biztosítja. Ezzel szemben a külső interoperabilitás, katonai informatikai rendszerek esetében mindenekelőtt a szövetségi, koalíciós, szélesebb körű együttműködő és globális környezettel fennálló jelentésmegőrző információcsere feltételeinek megteremtése már általában nem, vagy csak korlátozott mértékben tervezhető előre és centralizált megoldás helyett autonóm szereplők egyeztetésére épül.

Az egyszerűbb esetben elemi, általában azonban összetett interoperabilitási környezetben a belső interoperabilitás előre tervezett módon történő megvalósítását segíti, hogy a közös (szervezeti) célra irányuló tartós együttműködés és az egységes vezetés következtében mód van az információcsere igények részletes felmérésére, egyeztetésére; a fogalmi, értelmezésbeli

és reprezentációs eltérések feltárására, ezek egy részének kiküszöbölésére; az informatikai rendszerfejlesztések és beszerzések során az interoperabilitási követelmények érvényesítésére.

Az informatikai interoperabilitás három szintje közül az anyagi (fizikai) és a szintaktikai szint megoldásai egy adott szereplő (szervezet, szervezetrendszer) esetében elvileg az érintett informatikai rendszerek, alkalmazások funkcionális képességeinek módosítása nélkül is változtathatóak, akár szabványosíthatóak. Ez az alkalmazók számára átlátszó módon, tartalmi változások nélkül informatikai fejlesztési, továbbfejlesztési szinten megvalósítható. A két alsó szint megoldásainak módosítását, szabványosítását csak az örökölt rendszerek nehezíthetik, korlátozhatják, mert ezek esetében gyakran nincs mód a szintaktikai és technikai jellegű változtatásokra.

Az informatikai interoperabilitás fogalmi, szemantikai szintjén az egyes funkcionális/alkalmazási területek sajátos igényei következtében már korlátozottabb a szabványosítás, az egységes megoldások kialakításának lehetősége. Minden szakterületnek ugyanis saját fogalomrendszere van, amelyben vannak a mások által használtakkal teljesen azonos, részben eltérő, vagy azokban nem szereplő fogalmak. Egy adott szereplő esetében a szemantikai szintű egységesség alapját a közös doktrínális alapok, a szellemi interoperabilitás biztosítják, amelyek rögzítik az általános fogalmi alapokat. Emellett általában mód van további, a szemantikai szinthez tartozó kérdések (pld. mennyiségi, térbeli és időbeni jellemzők) szabványosítására.

A belső interoperabilitás megvalósítása eltérő problémát jelent a már jelentős informatikai támogatással, számos informatikai rendszerrel rendelkező szereplők, illetve az informatikai támogatást újonnan kiépítő, vagy csak alacsonyabb szintű informatikai támogatással rendelkező szereplők esetében. Az előbbiek esetében a problémát a meglévő, örökölt rendszerek aktuális interoperabilitási döntésekhez, megoldásokhoz történő illesztése jelenti. Az utóbbiak számára pedig a más szereplőktől származó, saját interoperabilitási megoldásokkal rendelkező informatikai rendszerek és alkalmazások átvétele, beszerzése jelent problémát.

Egy dinamikus interoperabilitási környezetben a külső interoperabilitás megteremtése az előre tervezett és megvalósított megoldásoktól eltérő módszereket igényel. Ebben az esetben az interoperabilitás hagyományos megvalósításának módszerei nem alkalmazhatóak: nincs mód előzetesen az információcsere igények kellő részletességű felmérésére, az alkalmazott fogalomrendszerek és közvetítő reprezentációk megismerésére, egyeztetésére, valamint a megfelelő interoperabilitási megoldások kialakítására.

Egy adott informatikai rendszernek a dinamikus interoperabilitási környezetben is érvényesülő képessége megjelölésére egy új fogalom, a dinamikusan változó, vagy adaptív interoperabilitás fogalmának bevezetésére van szükség. Az adaptív interoperabilitás egy adott informatikai rendszer képessége arra, hogy dinamikusan változó együttműködési (interoperabilitási) környezetben, informatikai fejlesztés nélkül, a felhasználói követelményeknek megfelelő időn belül biztosítsa korábban ismert és újabb informatikai rendszerekkel folytatott jelentésmegőrző információcsere feltételeit.

Az informatikai szakirodalom az adaptív, illetve a dinamikus interoperabilitás fogalmát mindenekelőtt a szolgáltatás-orientált architektúrákhoz és a köztesréteg megoldásokhoz kapcsolódó képességként tárgyalja³²⁹. Az európai 6. Kutatás-Fejlesztési Keretprogram ATHENA interoperabilitási projektjének egyik alprojektje³³⁰ az adaptív interoperabilitási architektúrák vizsgálatát célozta. A kutatási célkitűzés az interoperabilitás változásokon és evolúciós átalakuláson alapuló fenntartásának újszerű megoldásai keresésére irányult.

Az adaptív interoperabilitás fogalma a definícióból láthatóan informatikai rendszerekhez, alkalmazásokhoz kötődik. A fogalom értelmezhető emberek és szervezetek esetében is, azonban a dinamikusan változó környezethez, illetve az új kommunikációs partnerekhez és kommunikációs formákhoz történő alkalmazkodás az ember alapvető képességei közé tartozik. Az új fogalom bevezetésének szükségességét éppen az informatikai rendszerek közötti, emberi közreműködés nélküli információcsere szerepének és jelentőségének megnövekedése indokolja.

Az adaptív interoperabilitás képessége nem csak a külső, hanem a belső interoperabilitás megteremtésében is szerepet játszhat. Az összetettebb szervezetrendszerekben (pld. nemzeti haderőkben) a fejlesztésekhez, átalakulásokhoz kapcsolódóan olyan változások mennek végbe az információs kapcsolatokban, amelyek az egyes összetevők, informatikai rendszerek számára az adott szereplőn belül is egy erőteljesen változó interoperabilitási kapcsolatrendszerként jelentenek. Továbbá egy adott szereplő összetevői – pld. egy nemzeti haderő egyes szervezetei – egyre inkább önállóan is megjelennek az információs szintéren, így elvárt interoperabilitási képességeiket a belső, mellett a külső interoperabilitás követelményei is meghatá-

³²⁹ Lásd például *Four "Abilities" SOA will lack without a Registry*. 2004; KOPENA et.al.: *Service-Based Computing on Manets: Enabling Dynamic Interoperability for First Responders*. 2005; GREFFEN: *Towards Dynamic Interorganizational Business Process Management*. 2006; YILMAZ-TOLK: *Engineering Ab Initio Dynamic Interoperability and Composability via Agent-mediated Introspective Meta-simulation*. 2006.

³³⁰ Lásd RUGGABER: *ATHENA - Advanced Technologies for Interoperability of Heterogeneous Enterprise Networks and their Applications*. ~ Project A6: Model-Driven and Adaptive Interoperability Architectures.

rozzák. Így ha a belső interoperabilitás megteremtéséhez a hagyományos megoldások még elégségesek is lennének, a külső interoperabilitás követelményei már adaptív interoperabilitási képességet igényelnek.

Az adaptív interoperabilitás fogalmának bevezetése számos kérdést, problémát, megoldandó feladatot vet fel, amelyek további kutatások tárgyát kell képezzék. Amennyiben elfogadjuk, hogy a katonai (és más) informatikai rendszerek adaptív interoperabilitási képességének megvalósítására szükség van, akkor többek között vizsgálni kell (lehet):

- az adaptív interoperabilitás megvalósításának tervezési és fejlesztési feltételeit, lehetséges módszereit, feladatait;
- a dinamikusan változó interoperabilitási környezethez működés közben történő alkalmazkodás feltételeit, lehetséges módszereit, feladatait;
- az adaptív interoperabilitás részképességeinek, területeinek körét és ezek szerepét, jelentőségét a katonai informatikai rendszerek esetében;
- az adaptív interoperabilitás megvalósításának anyagi (fizikai), szintaktikai és szemantikai szintű összetevőit.

Bár az informatikai rendszerek közötti interoperabilitás jelenlegi helyzetében még nem elsősorban az adaptív interoperabilitás megvalósítása jelenti az elsődleges feladatot, a jövőbeni fejlesztések elméleti megalapozása megítélésünk szerint már napjainkban is időszerűnek tekinthető.

4.3.2 Az adaptív interoperabilitás megvalósításának lehetőségei, feladatai

Adaptív informatikai interoperabilitási képességről a gyakorlatban akkor beszélhetünk, amikor egy adott informatikai rendszer alkalmas arra, hogy azt az üzemeltető, vagy felhasználói állomány az együttműködési követelményeknek megfelelő (viszonylag rövid) idő alatt, informatikai fejlesztés nélkül felkészítse más, újonnan megismert informatikai rendszerekkel folytatott jelentésmegőrző információcserére.

Mivel az információs interoperabilitási képesség rétegesen egymásra épülő interoperabilitási részképességekre tagolható, az adaptív interoperabilitás is hasonló részképességek meglétét feltételezi. Ennek megfelelően az adaptivitásnak érvényesülnie kell az információs interoperabilitás technikai, szintaktikai (adatformátumokhoz kapcsolódó) és szemantikai (tartalomhoz, jelentéshez kapcsolódó) szintjén egyaránt. Ezek az adaptivitási képességek a gya-

korlatban egymástól alapvetően függetlenek, eltérő körülmények között önállóan kell azokat megvalósítani.

A három interoperabilitási szinten az adaptivitás megvalósításának lehetőségei és feladatai – a későbbiekben bemutatott eltéréseik mellett – jellegüket tekintve hasonlóak. Ahhoz, hogy egy informatikai rendszer megfelelő előkészítés után képes legyen interoperábilis módon információt cserélni egy másik rendszerrel, amire aktuális állapotában nem alkalmas, alapvetően két megoldás lehetséges. Az első esetben az informatikai rendszernek rendelkeznie kell az interoperabilitás megvalósításához részkapességekkel, de azokat – illetve a rendszert magát – megfelelő módon konfigurálni (paraméterezni) kell. A második esetben pedig az informatikai rendszernek, speciális fejlesztés nélkül, bővíthetőnek kell lennie a hiányzó részkapességekkel.

A (re)konfigurálhatóság és a bővíthetőség is csak bizonyos körülmények között, korlátozottan alkalmas az újabb és újabb informatikai rendszerekkel fennálló interoperabilitás megvalósítására: az adaptivitás soha sem lehet teljeskörű. Erre azonban a gyakorlatban nincs is szükség, egy adott informatikai rendszernek a vele várhatóan együttműködő rendszerekkel kell interoperábilisnak lennie, amelyek köre általánosságban meghatározható, de az egyes konkrét rendszerek előre nem mind ismertek és idővel új rendszerek jelennek meg.

Napjainkban a katonai informatikai rendszerek együttműködési környezetét, interoperabilitási követelményeit, egyben javasolt megoldásait elsősorban a különböző hálózatközpontú elgondolások, jövőképek körvonalazzák. Ezek között a Magyar Honvédség esetében kiemelt jelentőséggel bír a NATO hálózatközpontú koncepciója, amelynek kidolgozása a Prágai Képességfejlesztési Elkötelezettségben megfogalmazottak megvalósításának részeként, a NATO C3 Testület 2002 novemberében született döntése alapján kezdődött meg. A 2005-ben megjelent megvalósítási tanulmány³³¹ részletesebben foglalkozik a technikai szinttel (a kommunikációs rendszerekkel), átfogóbb módon a szintaktikai és csak előrejelzésszerűen a szemantikai szinthez kapcsolódó kérdésekkel.

A magyar hadtudományi kutatók és szakemberek egyetértenek abban, hogy a hálózatközpontú megközelítések érvényesítésétől egyetlen NATO tagállam hadserege sem tekinthet

³³¹ NATO Network Enabled Capability Feasibility Study. Version 2.0. NATO C3 Agency, 2005.

el, azonban a különböző képességek kialakításában eltérő feladatai vannak a nagyobb és fejlettebb haderőknek, illetve a kisebb és fejlesztési lemaradásban lévő hadseregeknek.³³²

A katonai alkalmazásban a kommunikációs infrastruktúra a jövőben is különböző fennhatóság alatt álló, különböző technológiai megoldásokra épülő, a műveletek végrehajtása során dinamikusan változó összetevők együttese lesz.³³³ Várhatóan mindig is eltérő típusú és technológiájú infrastruktúra elemek fogják alkotni a hadászati szintű statikus, a hadszíntéri telepített és a harcászati szintű mobil hálózati szegmenseket. Ezen heterogén rendszerelemekre épülően kell biztosítani a felhasználók számára a csatlakozási pontok közötti védett, magas rendelkezésre állású kommunikációs szolgáltatásokat.

Napjaink kommunikációs szolgáltatásai integrációjának és gazdaságos működtetésének alapját a katonai informatikai jövőképekben és általában is az OSI hálózati réteg szintű, IP-alapú harmonizáció képezi, amely a felhasználói igényeknek és a technológiai lehetőségeknek megfelelő heterogén OSI adatkapcsolati és fizikai (hordozó) rétegekre épül. Az egy-egy IP-alapú kapcsolatra épülhet aztán minden magasabb szintű kommunikációs szolgáltatás³³⁴ (adatcsere, távbeszélő, telefax, videotelekonferencia, beszédalapú konferencia, videofolyam-szolgáltatás, elektronikus levelezés, web-szolgáltatások, illetve a jövőben mobil IP szolgáltatások, vagy valósidejű interaktív multimédia szolgáltatások). Ezen megoldás esetében IP-titkosító eszközök segítségével biztosítható a megkövetelt információvédelem és az IPv6 már szolgáltatás-minőség (QoS) kezelési lehetőségeket is biztosít.

Az adaptív interoperabilitási képesség technikai (kommunikációs) szinten tehát alapvetően IP-alapú adatátviteli képességet, illetve az együttműködő rendszerekkel történő információcsere során felhasználható, rendelkezésre álló OSI adatkapcsolati és hordozó képességeket igényel. Ez utóbbi ma már általában nem is az adott informatikai rendszertől elvárt képesség, hanem a kommunikációs infrastruktúra, illetve az annak részét alkotó kapcsolóelemek (útválasztók, kapcsolók) által biztosított képesség. Így az adott informatikai rendszernek csak IP-alapú adatátviteli képességgel és a megfelelő IP kapcsolóelemekkel történő adatcsere képességével kell rendelkeznie.

³³² Lásd például SZENES: *A NATO jövője – Új stratégiai koncepcióra van szükség.* 2005; SIKLÓSI: *A NATO és a tagállamok képesség-kialakítási és katonai alkalmazási tevékenységében bekövetkezett változások.* 2006. Részletesebben tárgyalja GYARMATI: *A Magyar Honvédség az Európai Unióban.* 2004.

³³³ Részletesebben lásd *NATO Network Enabled Capability Feasibility Study, Communication technology for NII, Annex C to Volume II, Version 2.0*, NATO C3 Agency, 2005 [C-3 – C-10.o.]

³³⁴ Everything over IP (EoIP).

Az IP-alapú kommunikáció globális elterjedésére épülő interoperabilitási megoldások megkövetelik, hogy a más kommunikációs megoldásokat alkalmazó rendszerek, eszközök és szolgáltatásaik elérhetőek legyenek IP-hálózatokból. A katonai alkalmazásban még hosszabb ideig számolni kell nem IP-alapú, például a harcászati adatkapcsolatok segítségével információt cserélő rendszerek és eszközök létezésével. A nem IP-alapú hálózatoknak (eszközöknek) a NATO hálózati és információs infrastruktúrájába történő bekapcsolására a NATO Hálózat-alapú Képesség tervei szerint az IP-hálózat határán elhelyezett speciális kapcsolóelemek³³⁵ szolgálnak.

Egy adaptív interoperabilitási képességgel rendelkező informatikai rendszer nem IP-alapú rendszerekhez, eszközökhöz kapcsolódhat az infrastruktúra részét alkotó, vagy az adott rendszerek, eszközök által biztosított IP-kapcsolóelemek segítségével (ekkor nincs szüksége semmilyen speciális képességre), vagy az interoperabilis kapcsolatot magának kell megvalósítania. Ez utóbbi esetben két megoldás lehetséges: vagy rendelkeznie kell az adott rendszerhez egy natív kommunikációs interfésszel (harcászati adatkapcsolat, stb.), vagy egy önálló natív kommunikációs végponttal és egy ehhez illeszkedő saját IP-kapcsolóelemmel.

Technikai (kommunikációs) szinten az interoperabilitás megfelelő hardver összetevők meglétét igényli. Ebből következően újonnan megjelenő informatikai rendszerek esetében is csak a meglévő csatolóelemeket, hardver interfészeket lehet felhasználni. Az adaptivitást ebben az esetben alapvetően két megoldás növelheti: különböző (választható) csatolóelemek, interfészek kialakítása, illetve új csatolóelemek, interfészek beépítésének lehetősége. További megoldás lehet az informatikai rendszer alapfunkcióit megvalósító összetevőktől leválasztott, a kommunikációs sajátosságokat elrejtő funkcionális egységek (pld. átjárók) alkalmazása. Végül a rádiókommunikáció területén a dinamikusán változó környezethez, új kommunikációs megoldásokhoz és módszerekhez történő alkalmazkodás egy újszerű, egyre jobban terjedő megvalósítási eszközét képezik az úgynevezett szoftver-rádiók.

Az információs interoperabilitás szintaktikai szintjén napjainkra szintén kialakulóban vannak globálisan elfogadott megoldások (formátumok, protokollok). Az információcserének a gyakorlatban különböző változatai léteznek, amelyek közé többek között a következők tartoznak: állománycsere; üzenetcsere; információk rendelkezésre bocsátása, illetve felhasználása osztott információtárak (adatbázisok, web-helyek, stb.) segítségével; illetve információtovábbítás előzetes megrendelések, 'előjegyzések' alapján. Ezek korábban sajátos formátumokat

³³⁵ Edge proxy ("perem[en elhelyezkedő] helyettesítő/képviselő").

és információcsere-protokollokat alkalmaztak, azonban napjainkban egyre inkább elterjedőben van az XML-alapú formátum, illetve a széles körben alkalmazott HTTP és SMTP protokollok.

Az információcsere formai követelményeihez kapcsolódó szintaktikai szinten az adaptivitás megvalósításának feltételei és lehetőségei alapvetően hasonlóak a technikai szint körülményeihez, azzal az eltéréssel, hogy a technikai szinthez jelentős mértékben hardver, míg a szintaktikai szinthez nagyjából szoftver megoldások tartoznak és az utóbbiak rugalmasabb, könnyebben megvalósítható lehetőségeket nyújtanak.

Mivel egy adaptív informatikai rendszernek képesnek kell lennie különböző információcsere formátumok alkalmazására, a szintaktikai szintű adaptivitási képességet a rendszer saját, belső reprezentációja és az együttműködő informatikai rendszerek által az információcsere során elvárt közvetítő reprezentáció közötti átalakításokat végző, választható csatoló összetevők meglétével, illetve ezek bővíthetőségével lehet biztosítani. Ennek megfelelően a csatoló összetevőknek kell biztosítaniuk az átalakítást például különböző dokumentum-formátumok, üzenetformátumok, adatbázis-kezelő nyelv formátumok, vagy információcsere-protokollok (koreográfiák) között.

A szintaktikai szintű adaptivitás megvalósítását segíti az XML-formátum globális elterjedése, ami az üzenetformátumok, illetve az internetes információcsere formátumai és protokolljai között ma már általánosan tekinthető, de éppen a jelenlegi évtized második felében kezdődött meg elterjedése a hagyományos iroda-automatizálási dokumentum-formátumok (szöveges, táblázatos, prezentációs, grafikus, stb. dokumentumok) esetében is.³³⁶

Mint azt már több vonatkozásban is megfogalmaztuk, napjainkban az adaptivitási képesség is legnehezebben a szemantikai szinten valósítható meg. Ennek alapvető oka abban a tényben rejlik, hogy míg a szintaktikai és technikai szintek megoldásai közvetlenül nem érintik az alkalmazási területet és így ezeken a szinteken egyszerűbb volt és a jövőben is egyszerűbb széles körben alkalmazható megoldási változatokat kialakítani, a szemantikai szint szorosan kapcsolódik az adott alkalmazási terület információigényeihez, szemléletéhez, 'világképéhez', amelytől nehezebb az eltérés. Ebből következően a szemantikai szinten talán nagyságrendekkel több eltérő megoldással találkozhatunk, amelyek még megfelelő szándék esetén is csak korlátozásokkal és nem könnyen egységesíthetőek, szabványosíthatóak.

³³⁶ A Microsoft Office Open XML (OOXML) formátuma, illetve az OASIS OpenDocument (ODF) formátuma.

4.3.3 Az interoperabilitási infrastruktúra fogalma, felépítése, jellemzői

Az interoperabilitási összetevő az informatikai rendszerek olyan (szoftver és/vagy hardver) funkcionális összetevője, amelynek rendeltetése a heterogén értelmezési környezetek (kontextusok) közötti jelentésmegőrző információcsere feltételeinek biztosítása. Feladata egy adott értelmezési környezethez kapcsolódó – elemi, vagy összetett – információ reprezentáció átalakítása egy másik értelmezési környezetnek megfelelő információ reprezentációvá a jelentés teljes, vagy lehető legnagyobb mértékű megőrzésével.

A különböző interoperabilitási összetevők osztályozhatóak többek között a megvalósított funkció szintje, illetve az átalakítás jellege szerint. A legmagasabb szintű interoperabilitási összetevők feladata az információs szintér eltérő értelmezési környezettel rendelkező szereplői közötti információtovábbítás, információcsere legnagyobb önálló egységeinek (üzeneteinek, dokumentumainak, kérdéseinek, válaszainak, stb.) jelentésmegőrző átalakítása. A legalacsonyabb szintű (elemi) interoperabilitási összetevők feladata egyetlen elemi információ egy adott reprezentációjának átalakítása egy másik, azonos jelentésű reprezentációvá. Az elemi információ fogalmát természetesen eltérő módon lehet értelmezni a szemléletes és az absztrakt információk, illetve ez utóbbiakon belül a szűkebb értelemben vett adatszerű, a szöveges vagy más dokumentumszerű szimbolikus információk esetében. Végül a közbenső szintű interoperabilitási összetevők feladata a gyakran előforduló összetett információk, információegységek különböző értelmezési környezetek közötti jelentésmegőrző átalakítása.

Az átalakítás jellege szerint formai, szintaktikai és tartalmi, szemantikai jellegű átalakítások különböztethetők meg, bár a két csoport között egyes esetekben nem teljesen egyértelmű az elhatárolás. A formai átalakítások esetében a két reprezentáció által hordozott információk között alapvetően nincs tartalmi, fogalmi jellegű eltérés, a különbség csak az információk reprezentációjában jelentkezik. Tartalmi jellegű átalakításokra ezzel szemben akkor van szükség, amikor a reprezentációk által képviselt információk tartalmilag eltérő fogalomrendszerhez, értelmezési környezethez tartoznak.

Információ reprezentációk két eltérő értelmezési környezet, kontextus közötti átalakítása a gyakorlatban általában többszintű, több összetevőből álló feladat, amelynek alsó szintjét, vagy szintjeit a szintaktikai átalakítás(ok) képezi(k), míg (leg)felső szintje a szemantikai átalakítás. Az átalakítási folyamat megvalósítása tehát felosztható részfeladatokra, amelyeket akár különböző, adott feladatra "szakosodott" interoperabilitási összetevők is megvalósíthat-

nak. Az átalakítás során a legegyszerűbb esetektől eltekintve általában belső, az interoperabilitási összetevő által alkalmazott reprezentációk is keletkeznek, kerülnek felhasználásra.

A különböző jellegű interoperabilitási megoldások, átalakítások különböző jellegű tudásösszetevőket, eltérő jellegű szakértelmet igényelnek. A szintaktikai szintű reprezentációk kialakítása és az ezek között szükséges átalakítások megvalósítása informatikai, információs rendszerfejlesztési ismereteket igényel. Az egyes informatikai rendszerekben alkalmazott adat- és adatstruktúra-formátumokat egyrészt a rendelkezésre álló alapszoftverek (fordító-programok, adatbáziskezelő rendszerek, stb.) lehetőségei, másrészt a kezelt információk jellege és a hatékonysági követelmények határozzák meg. Ezek tehát nem tartoznak az informatikai rendszerek felhasználóinak közvetlen érdeklődési körébe. Megvalósításuk részleteiről a felhasználóknak nem kell tudniuk, azokkal szemben általában csak tartalmi, illetve hatékonysági követelményeket támasztanak.

A szemantikai szintű reprezentációk megválasztása és a köztük szükséges átalakítások meghatározása viszont már szinte teljes egészében alkalmazói feladat. A szemantikai reprezentációk elsősorban az adott szakterület alkalmazási igényeitől, hagyományaitól, hatékonysági követelményeitől függenek. Ugyanazon, vagy hasonló információk különböző szemantikai reprezentációi közötti átalakításhoz is szakterületi ismeretekre van szükség. A szemantikai átalakítások egy része konkrét alkalmazási területektől független, a gyakorlatban széleskörben felhasználásra kerül. Ilyenek például a mértékegység-, kooordináta-, vagy naptár-rendszerek közötti átalakítások.

Heterogén kapcsolatokkal rendelkező, együttműködő informatikai rendszerek esetében a belső reprezentáció és a különböző közvetítő reprezentációk (közvetítő nyelv, üzenetformátum) közötti átalakítás ma még jellemző módon elsősorban az egyes külső reprezentációkhoz kötődő csatoló alkalmazás-összetevők (pld. ADatP-3, Link-1, Link-16, ASTERIX, stb. interfész) segítségével kerül megvalósításra. Ennek a filozófiának megfelelően egy újabb együttműködési lehetőség, egy új közvetítő reprezentáció esetében rendszerint egy új csatoló alkalmazás-összetevő kidolgozására kerül sor.

A változó információs környezethez az egyes rendszerek továbbfejlesztésével történő alkalmazkodás nem eléggé hatékony, nem eléggé rugalmas és sok esetben nem is megvalósítható megoldás. Egy rendszer mégoly korlátozott hatókörű és volumenű továbbfejlesztése is az igény felmerülésétől az új szoftver verzió létrehozásáig jelentős időt vesz igénybe. Ráadásul ezt akár meg is haladhatja a módosítás átvezetésének időigénye a rendszer működő példány-

in. Az "örökölt" (legacy) alkalmazások esetében pedig többnyire nincs is mód az adott rendszer továbbfejlesztésére, újabb csatoló funkcióval történő kiegészítésére.

Az egyes közvetítő reprezentációkhoz kapcsolódó csatoló alkalmazás-összetevők további hátránya, hogy a hasonló, vagy azonos adatelemek (pld. dátum-, térbeli koordináta és mennyiségi jellemzők) esetében a reprezentációk közötti átalakítást minden egyes összetevőben meg kell valósítani. Ez azt jelenti, hogy az átalakítások során felhasznált tudásösszetevők (pld. dátum-, koordináta és mennyiségi egység konverziós szabályok, összefüggések) az egyedi csatoló alkalmazás-összetevőkben elrejtve, nem újrafelhasználható módon jelennek meg.

A modern gazdaságban és hadviselésben napjainkban fokozatosan előtérbe kerülő hálózatközpontú megközelítés egyik alapvető összetevője a kitűzött célok megvalósításához szükséges képességek, erők és eszközök feladatorientált módon történő összeszervezése, jelentős mértékben függetlenül attól, hogy ezek hol helyezkednek el az együttműködő szervezetekben. A katonai alkalmazásban ez együtt jár az önállóan is működőképes, korábban egy adott "platformhoz" kötött képességek, funkciók hozzáférhetővé tételével, adott esetben elválasztásával. Így az egyes képességek más "platformok" számára is elérhetővé válnak, illetve összekapcsolásuk révén megnövelt képesség alakítható ki. Ez a megközelítés alkalmazható a heterogén rendszerek közötti információcsere során szükséges átalakításokat megvalósító alkalmazás-összetevők esetében is.

Az interoperabilitási funkciók, összetevők közül azokat célszerű infrastruktúrális szinten megvalósítani, amelyeket az információcserében érintett felek közül többen, számosan használnak és amelyek jól meghatározott, stabil tartalmú átalakításokat tartalmaznak. Ebbe a kategóriába tartozik mindenekelőtt a szintaktikai átalakítások legnagyobb része és az előzőekben említett, széleskörben alkalmazott szemantikai átalakítások.

A hagyományos értelemben vett kommunikációs rendszerre épülő információs interoperabilitási infrastruktúra mindazon – széles körben hozzáférhető – erők, eszközök és szolgáltatások egységes rendszere, amelyek rendeltetése az együttműködő szereplők közötti, közös értelmezésen alapuló információcsere támogatása. Az interoperabilitási infrastruktúra alapvető összetevőit az interoperábilis átalakításokat megvalósító funkcionális elemek képezik.

Az interoperabilitási infrastruktúra összetevői korábban az informatikai rendszerek részeként, majd azoktól elválasztva köztesréteg alkalmazási összetevőként kerültek megvalósításra. A köztesréteg alkalmazások rendeltetése éppen a heterogén informatikai rendszerek közötti együttműködés, információcsere, integráció támogatása. Ebből következően ezek az alkalmazások, alkalmazás-összetevők közelebb állnak az infrastrukturális, többnyire elsősorban a kommunikációs szolgáltatásokhoz, mint a támogatott informatikai rendszerekhez, alkalmazásokhoz.

Az interoperabilitási infrastruktúra egy olyan értéknövelő szolgáltatási réteg, amely a hagyományos kommunikációs szolgáltatási rétegekre ráépülve működik. A kommunikációs rendszerek, hálózatok alapvető funkciója a hagyományos információtovábbítás helyett ma már egyre inkább egy adott szervezet, vagy együttműködési kör egységes egészként történő működésének támogatása, biztosítása. Ezek a rendszerek, hálózatok kapcsolják össze az egyes személyeket, szervezeti egységeket és ezt kell tegyék függetlenül attól, hogy az egyes szereplők "milyen nyelven beszélnek", az információcsere során milyen reprezentációkat használnak.

Az elmondottakból következik, hogy míg hagyományos esetben egy adott rendszernek több különböző közvetítő reprezentációt is ismernie kell, megfelelő interoperabilitási infrastruktúra megléte esetén elegendő a saját reprezentációját használnia üzenetek, információk küldésére és fogadására. A heterogén reprezentációk közötti átalakítás és az információknak a kommunikációs infrastruktúra segítségével történő továbbítása az interoperabilitási réteg feladata. Mivel az átalakítást végző alkalmazás-összetevők már nem részei az egyes rendszereknek, feladatuk megvalósításához a kicserélendő információk mellett további kiegészítő, az adott rendszer által használt reprezentációra vonatkozó információkat is meg kell kapniuk.

Az interoperabilitási infrastruktúra megvalósítására várhatóan a napjainkban más szempontból is előtérbe kerülő szolgáltatás-orientált architektúrában kerül majd sor. Ebben a különböző interoperábilis átalakításokat megvalósító összetevők autonóm szolgáltatás-nyújtóként jelennek meg, amelyekre építve végrehajtható egy összetettebb átalakítás. Ez a megvalósítás lehetővé teszi az interoperabilitási infrastruktúrából hiányzó átalakítási funkciók alkalmazás-oldali kiegészítését, megvalósítását, vagy akár más felhasználó számára történő rendelkezésre bocsátását, később esetleg az infrastruktúrába történő beépítését. Mindez biztosítja az infrastrukturális szolgáltatások körének dinamikus, az alkalmazási igényekhez illeszkedő bővítését. A szolgáltatás-orientált architektúra egyben az interoperabilitás szolgáltatások ese-

tében is megköveteli a szolgáltatás-meghirdetési, -nyilvántartási, -keresési és feladatlebontási/részfeladat-tervezési funkciók megvalósítását is, amelyek így szintén az interoperabilitási infrastruktúra részét kell képezzék.

Az interoperabilitási infrastruktúra számos összetevője önálló alkalmazások, operációs rendszer-funkciók, rendszerfejlesztői, vagy működési platformok funkciói formájában már tulajdonképpen rendelkezésre áll³³⁷, csak széleskörű felhasználásuk feltételeit kell megteremteni infrastruktúrális szolgáltatásként történő rendelkezésre bocsátásukkal. Az interoperabilitási szolgáltatásokat megvalósító összetevők működhetnek a kommunikációs rendszer csatoló-pontjain (útvonalválasztókban, átjárókban, kapcsolókban, stb.), önálló infrastruktúrális kiszolgáló egységekben, illetve az alkalmazói rendszerek operációs rendszer, vagy köztes szoftver szintjein.

4.3.4 Interoperabilitási infrastruktúra összetevők típusai, jellemzőik

A korábban elmondottak szerint az interoperabilitási infrastruktúra összetevőinek rendeltetése elemi, vagy összetett információ reprezentációk jelentésmegőrző átalakítása különböző értelmezési környezetek (kontextusok) között. A szemantikai és szintaktikai eltéréseket feloldó interoperabilitási infrastruktúra összetevői viszonylag könnyen, a saját és az együttműködő informatikai rendszerek megzavarása, autonómiájuk korlátozása nélkül (sőt bizonyos értelemben számukra "láthatatlanul") beilleszthetőek az információcsere folyamatába.

Információküldő ("push" módú) információcsere – pld. dokumentum-, vagy üzenet-továbbítás – során az adott infrastruktúrális összetevő egy olyan közvetítő "átjátszó-állomásként" viselkedik, amely a továbbított információ-együttesek közbenső tartalmi és formai átalakításával a partnert mindkét fél számára az információcsere szempontjából vele homogén – azonos formátumot és azon belül azonos értelmezésű összetevőket, adatelemeket használó – rendszernek mutatja. Lekérdezés-orientált ("pull" módú) kapcsolat esetében az adott összetevő az érintett informatikai rendszer számára a felhasznált információforrást – egyik irányban a lekérdezést, másik irányban a szolgáltatott eredményt megfelelő módon átalakítva, illetve szükség esetén a lekérdezést több rész-lekérdezésre tagolva, majd a részeredményeket össze-

³³⁷ Például dokumentum-konverziós (álló és mozgóképkonverziós, hangformátum konverziós, szöveges dokumentum konverziós, stb.) segédprogramok, karakterkészlet konverziós funkciók, elemi adat (pld. numerikus formátum) átalakító funkciók.

rendezve – a kívánt formában (pld. SQL nyelven) elérhető, saját nézőpont szerinti strukturájú, kívánt formátumú adatelemeket tartalmazó "adatbázisnak" láttatja.

A szemléletes reprezentációk (álló- és mozgóképek, hanganyagok, környezeti hatások szenzoros reprezentációi, stb.), illetve a dokumentumszerű szimbolikus reprezentációk (szöveges, grafikus, térképi, stb. dokumentumok) átalakítására már a különböző általános célú alkalmazások is tartalmaznak import és export funkciókat megvalósító konverter-összetevőket. Ugyanezen a képességekkel kell – a konkrét alkalmazásoktól elválasztott formában – rendelkezniük az interoperabilitási infrastruktúra összetevőknek is.

Az adatszerű reprezentációk átalakításának első csoportját az adatstruktúrák átalakítása képezi. A napjainkban elterjedt üzenetformátumok mindegyike logikailag lényegében azonos strukturájú. Ez az alapvetően hierarchikus felépítés többek között alkalmas az adatbázis-lekérdezések során előforduló SQL kérdés- és válaszformátumok hordozására is. A különböző információcsere formátumok ismerete és kezelésének képessége már ezen a szinten is biztosítja a tartalmilag azonos üzenetek átalakítását különböző bit- és karakterorientált formátumok (TADIL, MTF, XML) között. Az adatstruktúra átalakítása során van mód a továbbított információcsomagból a fogadó számára szükséges részek kiválogatására, a felesleges részek kiszűrésére. Az átalakítások másik, szintaktikai jellegű csoportját az adatelemek ábrázolási formátumának átalakítása képezi, ami a numerikus, logikai, szöveges, dátum, időpont típusú adatok esetében egyaránt szükséges lehet.

A szemantikai szintű adatelem átalakítások az infrastruktúra összetevők legbonyolultabb feladatai közé tartoznak. Az átalakított adatelem tartalma az esetek többségében egyetlen forrás adatelem alapján meghatározható, de egyes esetekben csak több adatelem felhasználásával származtatható. Az átalakítások viszonylag könnyebben végrehajthatók az olyan "természetes" (megfigyelhető) jellemzőket hordozó adatelemek esetében, mint az anyagi, mennyiségi, térbeli és időbeli jellemzők és nehezebb feladatot jelentenek az olyan mesterséges (tulajdonított) jellemzők esetében, mint a megnevezések, vagy az osztályozási jellemzők.

Az együttműködő informatikai rendszerek közötti interoperábilis információcserét támogató infrastuktúra összetevőket tekinthetjük egyfajta "szakértőknek", amelyek az általuk megvalósított funkciók (képességek), valamint az ehhez felhasznált tudásösszetevők hordozói és ezen tudásukat más összetevőknek, vagy közvetlenül a felhasználóknak rendelkezésre bo-

csátják. Hangsúlyoznunk kell azonban, hogy a "szakértő" kifejezés használata ebben az összefüggésben nem azonos a szakértői rendszerek esetében használt értelmezéssel³³⁸.

Az interoperabilitási infrastruktúra autonóm összetevői különböző típusokba sorolhatók, amelyek közé többek között a következők tartoznak:

- üzenetformátum-szakértők, amelyek egy adott üzenetformátum (FORMETS, EDI, XML, stb.) strukturális szabályainak ismeretében képesek egy konkrét üzenetet karakter-, vagy bitsorozatból üzenet-összetevők tovább feldolgozható belső formátumára alakítani;
- lekérdezés-szakértők, amelyek a lekérdező alany és a lekérdezett információforrások kontextusai ismeretében képesek egy konkrét lekérdezést megfelelő módon átalakítani, vagy több részlekérdezésre bontani, majd a részeredmények felhasználásával a kívánt eredményt összeállítani;
- objektum-szakértők, amelyek egy meghatározott objektumtípus egyedeinek létezésére, ezek azonosítóira, valamint osztályozására vonatkozó ismeretek alapján képesek különböző rendszerekben kezelt objektumok összevetésére, azonosítására;
- végül jellemző-szakértők, amelyek egy adott jellemző-típusra és ennek különböző típusú adatelemek formájában történő reprezentációira, valamint az utóbbiak közötti összefüggésekre vonatkozó tudásösszetevők birtokában képesek egy konkrét jellemző egyik reprezentációját átalakítani egy másik reprezentációra.

Az objektumtípus szakértők olyan interoperabilitási infrastruktúra összetevők, amelyek egy meghatározott objektumtípus egyedeinek létezésére, ezek azonosítóira, valamint osztályozására vonatkozó ismeretekkel rendelkeznek. Az adott objektumtípushoz tartozó egyedi objektumoknak egyértelmű azonosítóval (megnevezéssel, kóddal, stb.) kell rendelkezniük. A szakértő egyedi objektumokra vonatkozó ismereteinek köre lehet teljes, vagy részleges, időbeni érvényessége pedig lehet globális, egy adott időszakra, egy adott időpontra, vagy az aktuális időpontra (a mindenkori jelenre) vonatkozó

Az ismeretek teljessége azt jelenti, hogy az adott szakértő – egy, vagy több azonosító rendszer szerint – "ismeri" az adott objektumtípusnak az érvényességi időtartományban létező összes egyedet (vagyis ezek azonosítóját, azonosítóit). Részlegesség esetében a szakértő ismer-

³³⁸ Szakértői rendszer: Olyan ismeretalapú rendszer, amely a tárgyköri szakértő ismereteinek felhasználásával magasszintű teljesítményt nyújt egy szűk tárgyerület kezelésében. [FUTÓ: *Mesterséges Intelligencia*, 970.o.]

retei értelemszerűen nem teljesek, vannak, vagy lehetnek olyan egyedek, amelyekről "nem tud".

Globális esetben az ismeretek kiterjednek az objektumtípus valamennyi, valaha létezett egyedére. Ebből következően teljesség esetén új egyedek keletkezésekor a szakértő ismereteinek is bővülnie kell, szűkülésre viszont nem kerülhet sor. A szükséges információk nagymennyisége miatt a globális ismeretekkel rendelkező szakértők megvalósítása renkívül nehéz, a gyakorlatban szinte lehetetlen, de ezekre általában nincs is szükség. Az adott időszakra, vagy időpontra érvényes, teljes ismeretekkel rendelkező szakértők "tudása" zárt, végleges. A részleges ismeretekkel rendelkezőké viszont természetesen bővíthető. Az aktuális időpontban érvényes ismeretek a jelenre vonatkoznak, így az egyedek körében bekövetkező változások függvényében az ismeretek köre is szűkül, vagy bővül.

Amennyiben a globális, vagy egy adott időszakra érvényes ismeretekkel rendelkező szakértők rendelkeznek az általuk ismert egyedi objektumok keletkezésére, illetve megszűnésére vonatkozó információkkal, akkor képesek más időbeni érvényességű információkat is szolgáltatni. Ennek megfelelően a globális ismeretekkel rendelkező szakértő képes tetszőleges időszakra, vagy időpontra, az adott időszakra érvényes ismeretekkel rendelkező szakértő pedig egy azon belüli időpontra, vagy részidőszakra vonatkozó ismereteket szolgáltatni.

Az objektumtípus szakértő az egyedekre vonatkozó ismeretei alapján – az adott objektumtípus vonatkozásában – elsősorban arra a kérdésre tud válaszolni, információt szolgáltatni, hogy aktuálisan, vagy az adott időpontban létezik-e, illetve valamikor létezett-e adott azonosítójú objektum. Természetesen részleges ismeretek esetén a válasz csak arra vonatkozik, hogy a szakértő ismeri-e az adott objektumot, de ha nem ismer ilyet, attól még az adott azonosítójú objektum létezhet. A szakértő ugyanakkor képes arra is, hogy megadja az általa ismert – adott időpontban, időszakban létező – egyedek azonosítóinak listáját.

Különböző objektumtípus szakértők ismeretanyagára és együttműködésére épülve többféle módon is kialakíthatók bővebb ismeretekkel rendelkező összetett szakértők, szakértő-csoportok. Különböző – kedvező esetben egymáshoz illeszkedő – időszakra vonatkozó ismeretekkel rendelkező szakértők együtt a hosszabb időszakra vonatkozó ismeretekkel rendelkező szakértőt alkotnak. Részleges, egymást kiegészítő ismeretekkel rendelkező szakértőkből szélesebb, vagy akár teljes körű ismeretekkel rendelkező szakértő képezhető. A szakértők ismeretei mindenekelőtt területi alapon, vagy altípusok szerint egészíthetők ki egymást. Átfedő

ismeretekkel rendelkező szakértők esetében meg kell oldani az azonos ismeretek kiszűrését, az esetleges ellentmondások feloldását.

A katonai alkalmazás objektumtípus szakértői közé tartozhatnak például a biztonság-politikai szereplő szakértők, szervezet szakértők, technikai eszköz szakértők, környezeti objektum szakértők, esemény szakértők, vagy jelenség szakértők, stb. Ezek között lehetnek olyanok, amelyek ismerik egy földrész szuverén államait, egy adott hadsereg szervezeteit, egy haderő rendszeresített repülőgéptípusait, egy harckocsitípus különböző változatait, egy állam közutait, egy folyószakasz hídjait, egy hegység(rendszer) hegycsúcsait, egy állam háborúit, egy folyó árvizeit. A katonai vezetést támogató rendszerekben elsősorban az aktuális helyzetre vonatkozó ismeretekkel rendelkező objektumtípus szakértőkre van szükség, de egyes területeken szükség lehet a jelenből egy meghatározott időpontig visszanyúló időszak "naplózó" jellegű objektumtípus – elsősorban esemény – szakértőire.

A jellemző szakértők közül a következőkben példaképpen a mennyiségi és az időbeni jellemzők szakértőire vonatkozó sajátosságokat tárgyaljuk. Egy mennyiségfajta (pld. hosszúság, hőmérséklet, stb.) szakértő tudásának részét kell képezze a mennyiségfajta alkalmazható mértékegységei meghatározott körének, valamint az ezek közötti összefüggéseknek az ismerete. Ez az ismeretanyag újabb mértékegységekkel és ezeknek már ismert mértékegységekre vonatkozó átszámítási módjaival bővíthető.

A mértékegységekre vonatkozó ismeretek részét képezi a mértékegység megnevezésének és rövidítésének ismerete, amely a nemzetközileg egységes megnevezések (pld. amper, newton, pascal, joule, stb.) mellett tartalmaz nyelvfüggő megnevezéseket³³⁹ is (pld. meter, méter, mètre, stb.). Így egy mennyiségfajta szakértőhöz különböző nyelvi kiegészítő szakértők kapcsolódnak, amelyek képesek a mértékegységek megnevezésének képzésére, illetve felismerésére.

A lehetséges mértékegységekre vonatkozó ismeretekhez tartozik egy alapegység decimális többszöröseinek, törtrészeinek ismerete is, amely kölcsönözhető egy önálló decimális-szorzó szakértőtől is. Ez utóbbi képes a szabványos decimális szorzókat tartalmazó tetszőleges mértékegység képzésére, vagy felismerésére és a szükséges átalakítások elvégzésére. Az egyes mennyiségfajta szakértők speciális tudásához tartozhat annak ismerete, hogy esetükben az egyes decimális szorzók közül melyek nem, vagy nem gyakran használatosak, illetve hogy

³³⁹ Természetesen a nyelvfüggőség a nem latin betűs írásmódú nyelveknél ezen egységes megnevezések esetében is fent áll.

melyeknek van önálló megnevezése (pld. mázsa = $100 \text{ kg} = 10^5 \text{ g}$; tonna = $1000 \text{ kg} = 10^6 \text{ g} = 1 \text{ Mg}!$?).

Az időbeni jellemzők közé az időtartamok és időpontok tartoznak. Az időtartam az idő mennyisége ("hossza"), az időpont pedig egy dimenzió nélküli pillanat az idő folyamatában. Az időtartam mérésére különböző időegységek szolgálnak, ebben a tekintetben a mennyiségi jellemzők közé is sorolható. Az időpontok azonosítása egy adott naptári nap azonosításával és a napon belüli időpont megadásával történik. A naptári nap azonosítása egy naptárrendszer keretein belüli dátummal történik. A dátumok meghatározásához több különböző naptárrendszer létezett és létezik jelenleg is, amelyek ugyanazt a napot eltérő módon azonosítják.

A naptár szakértő feladata az egyes napok különböző naptár-rendszereken belüli azonosításai közötti átalakítás. A napon belüli időpont-szakértő feladata egy adott formában megadott időpont átalakítása egy másik formára. Ehhez szükség lehet az időzónákra és azok földrajzi elhelyezkedésére vonatkozó információkra, amelyek egy önálló időzóna-szakértő tudásösszetevőit alkothatják. Az időzóna-szakértőnek ismernie kell a létező időzónákat, időeltéréseiket a világidőtől, valamint megállapodás szerinti földrajzi határaikat.

4.4 Összegzés, következtetések

A fejezetben foglaltak alapján összegzésképpen megállapíthatjuk, hogy egy informatikai rendszer interoperabilitási környezete mindazon informatikai rendszerek (eszközök) összessége, amelyekkel az adott rendszer közvetlen, emberi közreműködés nélküli információs kapcsolatban van. A rendszerek közötti kapcsolatok mennyisége, tartóssága, előre ismertsége alapján megkülönböztethetjük az elemi interoperabilitási környezetet (amikor az adott informatikai rendszer információs kapcsolatai egy jól meghatározott, tartós, szoros, szakterületi együttműködéshez kötődnek), az összetett interoperabilitási környezetet (amikor az adott informatikai rendszer több, előre ismert együttműködési körhöz tartozó informatikai rendszerrel áll kapcsolatban) és a dinamikus interoperabilitási környezetet (amikor az adott informatikai rendszer kapcsolatainak köre dinamikusán változik, egy részük csak a konkrét feladatvégre-hajtáshoz/művelethez kapcsolódóan jelentkezik).

Katonai informatikai rendszerek esetében az interoperabilitási környezet jellemzőit napjainkban alapvetően a biztonságpolitikai környezetben, a katonai műveletek jellegében, az ezeket végrehajtó erők feladataiban és összetételében, illetve a doktrínális elvekben bekövetkező jelentős változások határozzák meg. Ezek eredményeként jelentősen megnő az informa-

तिकai rendszerek által kezelt és köztük kicserélt információk köre, valamint a rendszerek közötti kapcsolatok mennyisége. A katonai alkalmazás és az információs tevékenységek, kapcsolatok szintjén bekövetkező változások az informatikai rendszerek számára különböző típusú tartalmi, értelmezési jellegű szemantikai szintű változásokat, illetve megvalósítási jellegű szintaktikai és anyagi (fizikai) szintű változásokat vonnak maguk után, amelyek szükségessé teszik új típusú interoperabilitási megoldások, képességek keresését, vizsgálatát.

Az informatikai rendszerek közötti interoperabilitás megvalósításának napjainkban létező, illetve tervezett megoldásai gyakorlatilag mind azonos elvi és módszertani alapra épülnek, amely az egyetlen szabványos közvetítő reprezentációra (közös adatmodellre, üzenet-szabványra) épülő, úgynevezett elemi interoperabilitási modell segítségével írható le. Az elemi interoperabilitási modellre épülő megoldás hatékony megvalósítása meghatározott feltételek, körülmények – jól körülhatároltság, funkcionális hasonlóság, valamint az együttműködés szorossága és tartóssága – fennállását feltételezi. Az elemi interoperabilitási modell meghaladásával, az összetett interoperabilitási környezet problémáival és megoldásaival ma túlnyomórészt még csak elméleti kutatások foglalkoznak, azonban az alkalmazási környezetben bekövetkező változások már a dinamikus interoperabilitási környezet által felvetett kérdések megválaszolását igénylik.

A NATO-ban az információcserében érintett adatok (információreprezentációk) kölcsönösen elfogadott értelmezését egyrészt a szabványos bit- és karakterorientált üzenetformátumok, másrészt az információcsere adatmodellekbe szervezett adatelem-szabványok támogatják. Ezek a szabványok jelentős és folyamatos egyeztetés eredményeként kerültek kialakításra és állnak napjainkban is továbbfejlesztés alatt. A bemutatott megoldások jelentős háttérrel biztosítottak és biztosítanak az interoperábilis katonai informatikai rendszerek kifejlesztéséhez, azonban teljes körű és minden esetben alkalmazható megoldást nem jelenthetnek. Az informatikai interoperabilitás megvalósítására további, új típusú megoldásokat és módszereket szükséges keresni és kialakítani.

Jól körülhatárolt szereplői kör és szoros, tartós együttműködés nélkül, eljárási okokból és gyakorlati tapasztalatok hiányában nehezen lehet hatékonyan meghatározni a valós információcsere igényeket és nehezen lehet kialakítani az egyeztetett közös közvetítő reprezentációt. A funkcionális hasonlóság és a szoros, tartós együttműködés hiánya, vagy alacsony szintje pedig maga után vonja a kezelt információk körének és tartalmának jelentős eltéréseit, heterogenitását. Ebben az esetben – az egyes szereplők autonómiájának fenntartása esetén –

számos részterületen nehéz, vagy egyenesen lehetetlen olyan közvetítő reprezentációt, szabványos megoldást találni, amely bármely két szereplő között biztosítja a teljes értékű és jelentésmegőrző információcsere feltételeit.

Emellett az együttműködő szereplők körének, illetve az együttműködés tartalmának (az információcserében érintett információk körének) kibővülésével a megvalósítás lehetőségei – még meghatározott kör és szoros együttműködés esetén is – fokozatosan beszűkülnek. Kiterjedt együttműködési kör és széleskörű, differenciált tartalmú információcsere esetén a legtöbb területen már csökken a lehetőség az egyes információk alkalmazási terület-specifikus változatainak összehangolására. Ennek következtében az egyetlen szabványos megoldás helyett már több, egymást kiegészítő, vagy egymás mellett párhuzamosan létező változatra van szükség.

Szereplőközpontú megközelítésben meg kell különböztetnünk a belső (a szereplő informatikai rendszerei között fennálló) és a külső (más szereplők informatikai rendszereivel fennálló) interoperabilitás fogalmát. Ezek jelentőségében a katonai informatikai rendszerek esetében napjaink katonai műveleteinek és az azokat megvívó erők kialakításának sajátosságai miatt a korábbiakhoz képest erőteljes arányeltolódás következett be. Egyre alacsonyabb szintű katonai szervezetek esetében válik szükségessé, hogy ne csak a saját nemzeti haderejük magasabb szintű szervezetének belső interoperabilitási követelményeit teljesítsék, hanem rendelkezzenek az ennél nehezebben kialakítható külső interoperabilitási képességgel is. A belső és a külső interoperabilitás között számos különbség mutatható ki: többek között jelentőségükben, a megvalósítás lehetőségeiben és mindenekelőtt a megvalósítás módjában.

Egy dinamikus interoperabilitási környezetben a külső interoperabilitás megteremtése az előre tervezett és megvalósított megoldásoktól eltérő módszereket igényel. Az új képesség megjelölésére egy új fogalom, a dinamikusan változó, vagy adaptív interoperabilitás fogalmának bevezetésére van szükség. Az adaptív interoperabilitás egy adott informatikai rendszer képessége arra, hogy dinamikusan változó együttműködési (interoperabilitási) környezetben, informatikai fejlesztés nélkül, a felhasználói követelményeknek megfelelő időn belül biztosítsa korábban ismert és újabb informatikai rendszerekkel folytatott jelentésmegőrző információcsere feltételeit. Az új fogalom bevezetése számos kérdést, problémát, megoldandó feladatot vet fel, amelyek azonban további kutatások tárgyát kell képezzék.

Az újszerű interoperabilitási megoldások közé tartozik az infrastruktúra-alapú megvalósítás. Az interoperabilitási összetevő olyan (szoftver és/vagy hardver) funkcionális össze-

vő, amelynek rendeltetése a heterogén értelmezési környezetek (kontextusok) közötti jelentésmegőrző információcsere feltételeinek biztosítása. Feladata egy adott értelmezési környezethez kapcsolódó – elemi, vagy összetett – információ reprezentáció átalakítása egy másik értelmezési környezetnek megfelelő információ reprezentációvá a jelentés teljes, vagy lehető legnagyobb mértékű megőrzésével.

Az információs interoperabilitási infrastruktúra mindazon – széles körben hozzáférhető – erők, eszközök és szolgáltatások egységes rendszere, amelyek rendeltetése az együttműködő szereplők közötti, közös értelmezésen alapuló információcsere támogatása. Az interoperabilitási infrastruktúra alapvető összetevőit az interoperábilis átalakításokat megvalósító funkcionális elemek képezik. Az interoperabilitási infrastruktúra egy olyan értéknövelő szolgáltatási réteg, amely a hagyományos kommunikációs szolgáltatási rétegekre ráépülve működik. Számos összetevője különböző formákban már tulajdonképpen rendelkezésre áll, csak széleskörű felhasználásuk feltételeit kell megteremteni infrastruktúrális szolgáltatásként történő rendelkezésre bocsátásukkal.

5. Az információs interoperabilitás megvalósításához szükséges tudásösszetevők a katonai alkalmazásban

Mint azt az értekezés korábbi fejezeteiben foglaltak már igazolták, az informatika forradalmi fejlődése és alkalmazásának világméretű, egyre szélesebb körű elterjedése jelentős mértékben megnövelte az információs színtér különböző szereplői közötti együttműködés, információcsere lehetőségeit. Ennek eredményeképpen egyre gyakrabban van technikai lehetőség különböző mértékben heterogén informatikai rendszerek közötti információcserére. Mint azt korábban már többször megállapítottuk, a megváltozott biztonságpolitikai környezetben, a katonai műveletek jellegében és az azokat végrehajtó erők felépítésében bekövetkezett változások eredményeként a katonai alkalmazásban is megnövekedett az informatikai rendszerek közötti jelentésmegőrző információcsere szerepe és jelentősége.

A heterogén informatikai rendszerek közötti interoperábilis információcsere jelentésmegőrző átalakításokat igényel az egyes rendszerek saját, belső információ-reprezentációi és az információcseréhez használt közvetítő reprezentációk között. Ilyen átalakításokra szükség van többek között a formatizált üzenetek cseréje, az adatbázisok lekérdezése és módosítása, vagy a különböző formátumú (szöveges, táblázatos, grafikus, képi, hang-, multimédiás, stb.) dokumentumok cseréje során.

Az interoperábilis információcsere előzőekben felsorolt formái között napjainkban kiemelt szerepet játszanak a szűkebb értelemben vett adatszerű formák. Mind az adatbázis-műveletek, mind a formatizált üzenetek használata során a kicserélendő információkat objektumok különböző – azonosító, osztályozási, mennyiségi, térbeli, időbeni, stb. – jellemzőit leíró adatelemekre (elemi adatokra) épülő adatstruktúrák hordozzák. Az interoperabilitás megvalósításához eltérő reprezentációk esetében természetesen szükség van az egyes objektum-jellemzők (elemi adatok) interoperábilis átalakítására is.

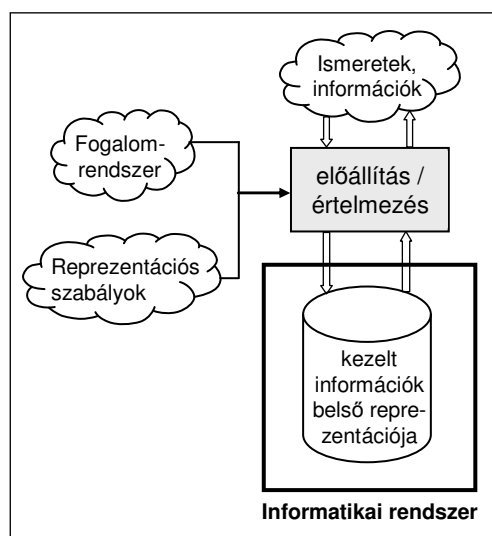
A különböző információ reprezentációk közötti interoperábilis átalakítások megvalósításához különböző tudásösszetevők szükségesek, amelyek egy része technikai, informatikai-szakmai jellegű, más részük az érintett alkalmazási területek szakismeretéhez tartozik. A létező reprezentációk közötti átalakítások sajátosságainak elemzése biztosíthatja az interoperabilitás megvalósításához szükséges szakterületi ismeretek meghatározásának alapját.

Mindezek alapján jelen fejezet célja az információs interoperabilitás, ezen belül is kiemelten a szűkebb értelemben vett adatszerű reprezentációk közötti interoperábilis átalakítások megvalósításához szükséges tudásösszetevők rendszerének meghatározása, valamint két kiemelt jelentőségű jellemző-típus – a név- és az osztályozási jellemzők – reprezentációi (értékei) közötti interoperábilis átalakítások sajátosságainak összegzése, meghatározása és a megvalósításukhoz szükséges tudásösszetevők feltárása.

5.1 Informatikai rendszerek közötti információcsere alapjai

5.1.1 Az informatikai rendszerek közötti információcsere modelljei

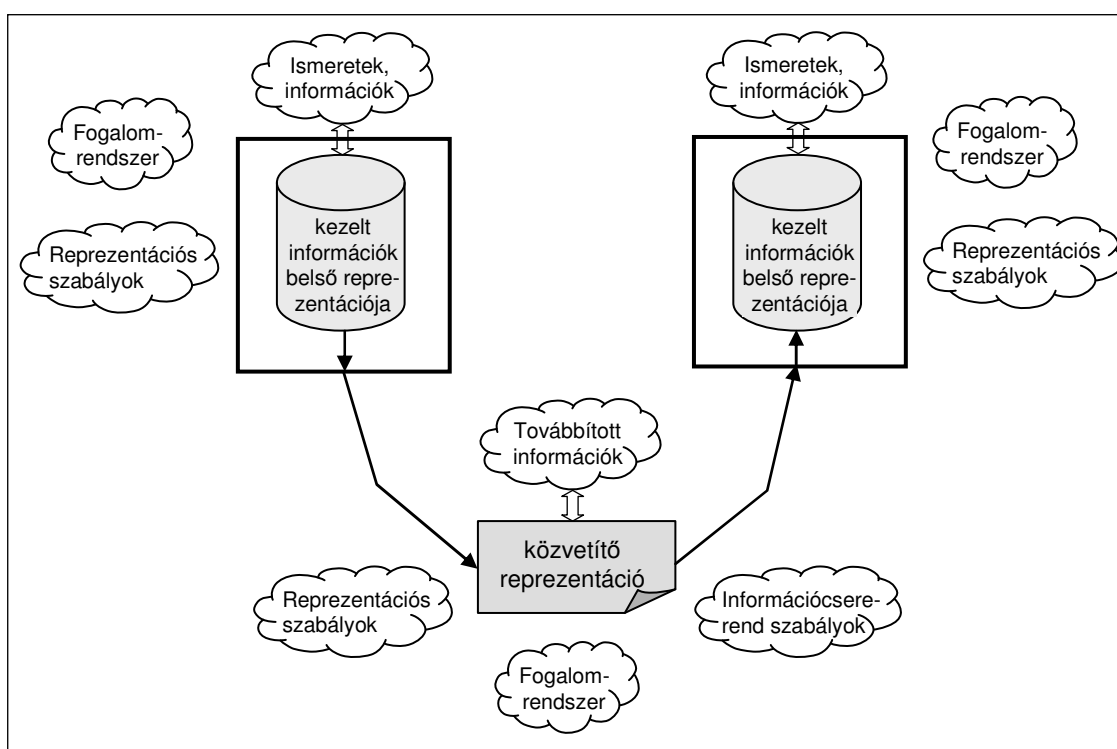
Az interoperábilis információcsere alapvető feladata az informatikai rendszerek között továbbított információk, pontosabban az ezeket reprezentáló adatok által hordozott jelentés átvitele. Egy informatikai rendszer által kezelt adatok és az ezek által hordozott jelentés (az ismeretek, információk) közötti kapcsolatot – mint azt a következő ábra szemlélteti – az informatikai rendszer alkalmazói közösségének fogalomrendszere, valamint az informatikai rendszerben megvalósított szintaktikai reprezentáció szabályai teremtik meg.



5.1 ábra: Informatikai rendszerben tárolt adatok és a hordozott információk kapcsolata

A fogalomrendszer és a reprezentációs szabályok határozzák meg, hogy egy adott (elemi, vagy összetett) információt milyen formában kell az informatikai rendszerben megjeleníteni, illetve ezek segítségével lehet meghatározni az informatikai rendszerben kezelt adatokhoz tartozó szándékolt jelentést. Napjainkban a fogalomrendszer és reprezentációs szabályrendszer általában csak az informatikai rendszeren kívül, különböző szabályozókban, leírásokban, felhasználói és fejlesztői dokumentumokban állnak rendelkezésre.

Informatikai rendszerek közötti információcsere során az adott rendszerek az érintett információkat egy közvetítő reprezentáció segítségével továbbítják, illetve fogadják. Ennek során a küldő rendszer a rendelkezésére álló információkból kiválasztja, összeállítja a továbbítandó információkat, ezekből – szükség esetén átalakítások után – előállítja a közvetítő reprezentáció által előírt információegyüttest, majd ezt közvetlenül, vagy egy kommunikációs rendszer szolgáltatásait igénybe véve eljuttatja a fogadó rendszerhez. A fogadó rendszer átveszi a beérkező információreprezentációt, szükség esetén átalakítja a saját belső reprezentációjára, majd beépíti a kezelt információk közé és/vagy végrehajtja a megfelelő funkciókat (nyugtáz, választ küld, műveletet hajt végre, stb.). Mindezt a következő ábra szemlélteti.



5.2 ábra: Informatikai rendszerek közötti információcsere és környezete

Mivel az információcsere alapvető rendeltetése nem az információreprezentációk, hanem az ezek által hordozott jelentés cseréje, az ábrán látható módon a közvetítő reprezentációhoz is kapcsolódik fogalomrendszer, reprezentációs szabályok, valamint az információcsere-rendre vonatkozó szabályok. Ezek megléte és ismerete elengedhetetlen egy üzenetváltás egészé, illetve egy adott üzenet megértéséhez, értelmezéséhez.

Homogén informatikai rendszerekről akkor beszélünk, ha a két rendszer és a közvetítő reprezentáció esetében az alkalmazott fogalomrendszer – legalábbis az információcseréhez kapcsolódó részeiben – azonos, illetve azonosak az adatelem-szintű reprezentációs szabályok.

Így biztosítható és általában fenn is áll a két rendszer által alkalmazott információcsere-rendszabályok, valamint a közvetítő reprezentációra vonatkozó strukturális reprezentációs szabályok azonossága is. Ez utóbbiak a lehetséges mértékben megegyeznek az informatikai rendszerekben alkalmazott strukturális reprezentációs szabályokkal. Ebből következően a homogén informatikai rendszerek közötti információcsere érdemi átalakításokat, interoperabilitási megoldásokat nem igényel.

Heterogén informatikai rendszerek esetében eltérések vannak a kezelt információk körében az alkalmazott fogalomrendszerekben, a reprezentációkban, vagy az információcsere rendjében. Ebben az esetben két rendszer között csak különböző szintű átalakítások segítségével van mód az eredményes és hatékony együttműködéshez szükséges jelentésmegőrző információcserére. A küldő rendszer belső reprezentációja és az információcsere során használt közvetítő reprezentáció, illetve a közvetítő reprezentáció és a fogadó rendszer belső reprezentációja közötti átalakítás megvalósítható az érintett rendszer részét képező, csatoló alkalmazáskomponensek révén, vagy az attól független, önálló rendszer (átjáró, mediátor) formájában.

5.1.2 Az interoperábilis információcsere megvalósításához szükséges funkciók

Az informatikai rendszerek közötti interoperabilitás funkciói, feladatai meghatározásának alapját az információcsere követelmények képezik. Az együttműködés rendjéből és feladataiból levezethetően ezek határozzák meg, hogy a két rendszer között milyen rendben és milyen információkat – milyen tartalommal és milyen formában – kell kicserélni (továbbítani és fogadni). Az informatikai rendszerek közötti információcserében probléma abban az esetben merül fel, ha az adott rendszereknek az információcsere követelmények által meghatározott információk nem állnak, vagy nem azonos értelmezésben állnak rendelkezésükre; illetve ha az adott rendszerek a rendelkezésükre álló információkat nem képesek, nem azonos rendben képesek, vagy nem azonos reprezentációban képesek továbbítani, vagy fogadni.

Az információcserében érintett, megkövetelt információk hiánya tulajdonképpen nem interoperabilitási probléma. Mindez – feltételezve, hogy az informatikai rendszerek által támogatott alkalmazási területek között valós együttműködési igények, így információcsere követelmények állnak fent – azt jelenti, hogy az adott informatikai rendszerek nem kellő mértékben támogatják az érintett alkalmazási területeket. A probléma kezelése csak az adott informatikai rendszer érdemi, alaprendeltetését érintő módosításával valósítható meg, amelynek

során biztosítani kell a továbbítandó információk megszerzését, vagy előállítását, illetve a beérkező információk hasznosítását, vagy feldolgozását.

Nem interoperabilitási probléma az információcserében érintett információk továbbítására, vagy fogadására vonatkozó kommunikációs képességek hiánya sem. Ez általában az adott informatikai rendszer alaprendeltetésének érdemi módosítása nélkül is megvalósítható kiegészítő információcsere funkciók és az ezeket megvalósító rendszerösszetevők beépítésével. Ebben az esetben az új képességeket (információcsere rendet, tartalmat és formátumot) természetesen az ismert információcsere követelményeknek megfelelően kell megvalósítani.

Interoperabilitási problémáról tehát akkor beszélhetünk, ha az érintett informatikai rendszerek által kezelt információk magukban foglalják az információcsere követelményekben meghatározott információkat és az egyes rendszerek képesek ezeket az információkat továbbítani és fogadni, azonban eltérések vannak az értelmezésben, az információcsere-rendben, illetve az egyes üzenetek tartalmában, vagy formájában. Mind az egyes informatikai rendszerek által kezelt információk, mind az információcsere során alkalmazott üzenetek esetében három szintet kell megkülönböztetnünk.

Az informatikai rendszerek szempontjából alapvető szintet a kezelt információkat hordozó adatok (szintaktikai reprezentációk) képezik. Ez alatt helyezkedik el a tárolás, feldolgozás, továbbítás során felhasznált anyagi (fizikai) reprezentációk szintje, amellyel a továbbiakban nem foglalkozunk. A szintaktikai reprezentációk szintje felett pedig az adatokhoz rendelt jelentés (emberi tudatban megjelenő információk, ismeretek) fogalmi jellegű, szemantikai szintje helyezkedik el.

Az elmondottakból következően az interoperábilis információcsere megvalósításához, amennyiben az adott területen az érintett informatikai rendszerek között eltérések, heterogenitás áll fent, a következő funkciók, feladatok merülhetnek fel:

- a fogalmi, szemantikai keretek között fennálló különbségek feloldása, átalakítások különböző fogalmi rendszerek, szemantikai reprezentációk között;
- az információcsere-rendben fennálló különbségek feloldása, a különböző információcsere protokollok közötti összehangolás, illesztés, mediáció;
- a szintaktikai reprezentációkban fennálló különbségek feloldása, átalakítások különböző szintaktikai reprezentációk között;
- végül az anyagi (fizikai) reprezentációkban fennálló különbségek feloldása, átalakítások különböző anyagi (fizikai) reprezentációk között.

5.2 Az interoperabilitás megvalósítása során felhasznált tudásösszetevők

5.2.1 Az interoperabilitási tudásösszetevők rendszere, típusai

Egy másik informatikai rendszer információinak jelentésmegőrző átvételéhez általában nem elegendő az információkat hordozó reprezentációk átvétele. Az együttműködéshez szükséges mértékben azonos értelmezéshez további tudásösszetevőkre (ismeretekre, információkra) van szükség. Ez eltérő szinten jelentkezik a szemléletes, a dokumentumszerű szimbolikus, valamint a szűkebb értelemben vett adatszerű reprezentációk esetében. A továbbiakban ezek közül részletesebben csak az utolsó típussal foglalkozunk.

Szűkebb értelemben véve adatszerű reprezentációnak azon reprezentációkat nevezzük, amelyek elemi összetevőit *objektum-jellemző-érték*, illetve *objektum₁-objektum₂(-...)-viszony* típusú reprezentációk, adatelemek képezik. Ebbe a csoportba tartoznak a különböző adatbázisok és formatizált üzenetek. Mind az adatbázisok (adatbázis-táblák), mind a formatizált üzenetek lényegüket tekintve meghatározott struktúrákba rendezett adatelem-együttesek, amelyekben maguk a struktúrák is lényeges jelentést hordoznak. Ez pontosan annak felel meg, ahogy a mondatok szavakból épülnek fel és maga a mondat szerkezet is szerepet játszik a mondat jelentésének kialakításában.

Az adatszerű reprezentációk cseréje, felhasználása során tehát biztosítani kell az elemi összetevők, illetve az adott reprezentáció struktúrájának azonos értelmezését. Az adatelemek önmagukban általában nem alkalmasak a hordozott jelentés reprodukálására. Az értelmezéshez általában szükség van más adatelemekre és/vagy az adott adatelemnek a struktúrában elfoglalt helyére vonatkozó ismeretekre is.

Egy adott forrásból származó adatelem(ek), adategyüttes(ek) értelmezéséhez szükséges tudásösszetevők összességét – az eredetileg 'szövegösszefüggés' jelentésű – kontextusnak is nevezik.³⁴⁰ Ebben az értelemben a kontextus egy adott ismeret/információ reprezentációhoz tartozó, az azt alkotó adatelemek és adategyüttesek szándékolt jelentésének megismeréséhez szükséges tudásösszetevők (fogalmak, tények, feltételezések, szabályok) összessége. Egy megfogalmazás szerint a kontextus "[az adatok] jelentésére, tulajdonságaira (pld. forrás, mi-

³⁴⁰ Mesterséges intelligencia és formális logikai szempontból részletesen elemzi GUHA: *Contexts: A Formalization and Some Applications*. 1995.

nőség, vagy pontosság) és szervezésére/struktúrájára vonatkozó metaadatokat tartalmaz"³⁴¹. A kontextusok teljes egészében általában nem írhatók le és nem formalizálhatók, mert a helyes értelmezéshez végső fokon a 'hétköznapi tudás' fogalmaira és szabályaira is szükség van.

Az adott forrásból származó információreprezentációk értelmezéséhez szükséges tudásösszetevők különböző csoportokba sorolhatóak. Ezek között az első csoportot a szemantikai jellegű tudásösszetevők alkotják, amelyek az adott reprezentáció egyes (adat)elemei, illetve (adat)együttesei által hordozott – tervezett, szándékolt – jelentéssel kapcsolatosak. A szemantikai kontextus-összetevők alapvető részét az adott forrás által alkalmazott fogalomrendszer alkotja, amely azt írja le, hogy milyen objektumok, illetve azok milyen tulajdonságai és viszonyai tartoznak az adott rendszer érdeklődési körébe. Ez a fogalomrendszer egyben meghatározza az adott rendszerben megfogalmazható, az ismereteket, információkat hordozó érvényes állításformátumok (predikátumok) körét.

A szemantikai kontextus-összetevők egy része az egyes adatelemek önmagukban történő értelmezését, más részük pedig az alkalmazott adatstruktúrák által hordozott jelentés reprodukálását támogatják. Egyes adatelemek, adategyüttesek jelentése sok esetben nem határozható meg kizárólag az eddig tárgyalt kontextus-összetevők segítségével, hanem függ az adott adategyüttes más adatelemeinek tartalmától (jelentésétől), az információszerzés, információcsere során korábban megszerzett, küldött, vagy fogadott adatelemek, adategyüttesek tartalmától, illetve az információszerzés, információcsere körülményeitől (vagyis a környezetre vonatkozó információktól). Az együttesen lokális kontextusnak nevezett tudásösszetevők jellegüket tekintve megegyeznek a globális kontextus összetevőivel, azonban érvényességük korlátozott, az adott adategyütteshez, az adott információs folyamathoz, vagy annak körülményeihez kötött.

Egy további csoportba sorolhatóak az adott rendszer, információforrás érvényességi tartományára vonatkozó tudásösszetevők. Ez azon objektumok összességének (tárgykör³⁴²) meghatározását jelenti, amelyekre az adott rendszer, forrás információi vonatkoznak. Az érvényességi tartomány egyben meghatározza az univerzális kvantifikáció (minden X) hatókörét és az ehhez kapcsolódó jellegű információk (létezik-e X) tartalmát is.

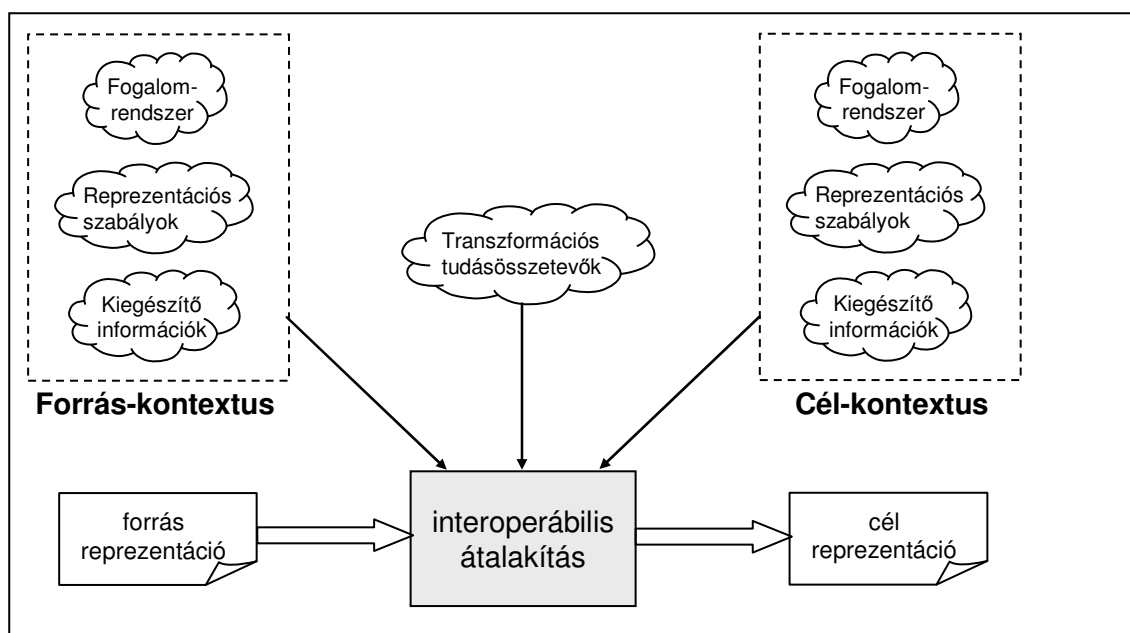
³⁴¹ SCIORE-SIEGEL-ROSENTHAL: *Using semantic values to facilitate interoperability among heterogeneous information sources*. 1994.

³⁴² Domain.

Végül önálló csoportot alkotnak a szintaktikai jellegű kontextus-összetevők, amelyek az adott reprezentáció formai jellemzőire vonatkoznak. Ide tartoznak többek között az alkalmazott jelkészletre és a strukturális szabályokra vonatkozó információk.



Az informatikai rendszerekben, illetve az információcsere során megjelenő ismeret/információ reprezentációk értelmezéséhez szükséges kontextusok fogalma felhasználható a heterogén rendszerek közötti hatékony, jelentésmegőrző információcsere vizsgálata és megvalósítása során is. Egy adott rendszerben alkalmazott reprezentációról egy másik rendszerben alkalmazott reprezentációra történő átalakítás ebben az értelemben lényegében különböző kontextusok közötti átalakítást jelent.³⁴³ Ebből a szempontból az átalakítás megvalósításához három különböző tudásösszetevő-csoportra van szükség: a forrás- (információsztolgáltató) rendszer, illetve a fogadó- (információfelhasználó) rendszer kontextusaira, valamint a különböző kontextusok közötti átalakításokra vonatkozó tudásösszetevőkre.



5.3 ábra: Interoperabilis átalakításokhoz szükséges tudásösszetevők

³⁴³ Erre az szemléletmódra épül a Context Interchange Architecture (kontextusváltás architektúra) elgondolása. Részletesebben lásd LEE-SIEGEL: *An ontological and semantical approach to source-receiver interoperability*. 1996; GOH et.al: *Context Interchange: New Features and Formalisms for the Intelligent Integration of Information*. 1999.

A heterogén informatikai rendszerek közötti, emberi beavatkozás nélküli (vagy minimális emberi beavatkozást igénylő) információcsere megvalósításához természetesen mind a kontextusoknak, mind a transzformációs tudásösszetevőknek formalizált formában rendelkezésre kell állniuk ahhoz, hogy az átalakítást egy speciális alkalmazás-összetevő (az úgynevezett kontextus-mediátor) képes legyen végrehajtani. A kontextusok az érintett informatikai rendszerekhez kapcsolódnak, tartalmukat az adott rendszerek, pontosabban az általuk kezelt információk határozzák meg. A transzformációs tudásösszetevők ezzel szemben az egyes rendszerektől lényegében függetlenek, önálló tudásbázis részét képezik, vagy a kontextus-mediátorhoz kapcsolódnak.

Napjaink informatikai rendszereiben a kezelt információk értelmezéséhez szükséges kontextus-összetevők formalizált formában általában még nem, vagy csak korlátozott mértékben állnak rendelkezésre, nem együttműködő rendszerek esetében pedig előfordulhat, hogy a formalizált kontextus-összetevők bár léteznek, de külső felhasználók számára nem hozzáférhetők. Amennyiben egy adott informatikai rendszer információinak felhasználására szükség van, de a megfelelő kontextus-összetevők nem, vagy nem kellő tartalommal és formában állnak rendelkezésre, ezeket az információfelhasználásban érdekelt félnek kell biztosítania, kiegészítenie, vagy átalakítania.

Az interoperábilis információcsere megvalósításához szükséges tudásösszetevők elsődleges forrásuk szerint is csoportosíthatóak, két nagy csoportba sorolhatók. Az első csoportba, az alkalmazói/szakterületi szintű interoperabilitási tudásösszetevők közé azok tartoznak, amelyek kialakítása, meghatározása az adott alkalmazási terület szakembereinek feladata. Ilyenek mindenekelőtt a többnyire az informatika-alkalmazástól független fogalmi, szemantikai tudásösszetevők. A megvalósítási/technikai szintű interoperabilitási tudásösszetevők közé pedig azon ismereteket, képességeket soroljuk, amelyek kialakítása az informatikai szakemberek feladata. Tipikusan ilyenek a szintaktikai és a technikai jellegű információk. Ezek tényleges tartalmához (pld. EDI, MTF, vagy XML üzenetformátum alkalmazása és szabályai; karakter-, vagy bitorientált ábrázolási módszerek; alkalmazott karakterkészletek; stb.) általában közvetlenül nem kapcsolódnak elsődleges alkalmazói követelmények.

5.2.2 Konkrét információk és fogalomrendszerek fogalmi szintű reprezentációja

Az adatszerű, vagyis alapvetően strukturált információkat tartalmazó üzenetek objektumokra, jellemzőikre és viszonyaikra vonatkozó tényeket és elképzeléseket tartalmaznak. Az információcsere során továbbított üzenetek konkrét reprezentációtól független tartalma különböző tudásreprezentációs formákban jeleníthető meg. Ezek közé tartoznak többek között a szemantikai hálók, a téma-térképek, a fogalmi gráfok,³⁴⁴ valamint az informatikai alkalmazásban egyre szélesebb körben használt erőforrás-leíró (RDF) gráfok³⁴⁵. Ezek a reprezentációs formák általában egyaránt alkalmasak fogalmak közötti szemantikai viszonyok, illetve tényállítások formális leírására.

A katonai – de akár más szakterületi – informatikai rendszerek közötti információcsereben érintett üzenetek tartalma leírható az XML technológiához szorosan kapcsolódó (de attól elméletileg független) RDF gráfokkal, amelyek ma már alapját képezik a hálózatközpontú információkezelésnek. Az RDF gráfok alapeleme az úgynevezett *alany-állítmány-tárgy* RDF hármas, amely megjeleníthető két csúcs és az ezeket összekötő irányított él formájában. Egy ilyen RDF hármas két 'dolgot' és a köztük fennálló viszonyt jelenít meg. Ez a formátum alkalmas egy objektum egy jellemzőjére, vagy két objektum között fennálló viszonyra vonatkozó elemi információk leírására. Az előbbi esetben az alany egy objektumtípus, az állítmány egy jellemzőtípus és a tárgy a jellemző értéke. Az adott típuson belül a konkrét objektumot az alany további, más elemi információkkal megadott jellemzői és/vagy viszonyai azonosítják. A második esetben az alany és a tárgy is egy-egy objektumtípus, az állítmány pedig egy viszonytípus (a konkrét objektumok meghatározása itt is további jellemzőkkel és/vagy viszonyokkal történik). Az összetett információkat megjelenítő RDF gráfban az azonos objektumokat azonos csúcs reprezentálja.

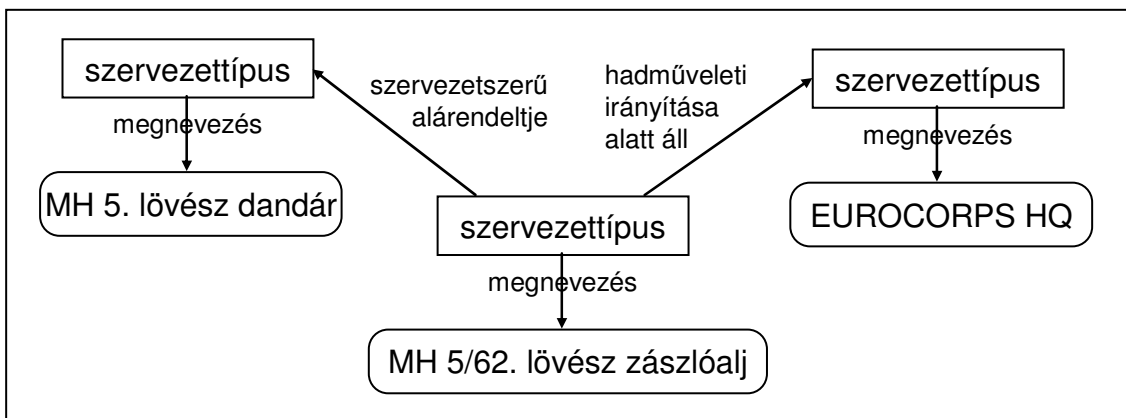
Az RDF hármasok segítségével reprezentálható a katonai informatikában széleskörűen alkalmazott formatizált üzenetek tartalma, illetve a különböző adatmodelleknek (pld. a NATO Szervezeti Adatmodellnek) megfelelő információk. De ugyanúgy leírhatóak a többnyire SQL típusú adatbázis-lekérdezések és az ezekre adott relációs adatbázis-eredmények. A 'része' szemantikai viszony segítségével leképezhetők az összetett információ-struktúrák és azok kü-

³⁴⁴ Részletesebben lásd SOWA: *Principles of Semantic Networks: Explorations in the Representation of Knowledge*. 1991; PEPPER: *The TAO of Topic Maps*. 2002; illetve SOWA: *Knowledge Representation: Logical, Philosophical and Computational Foundations*. 2000.

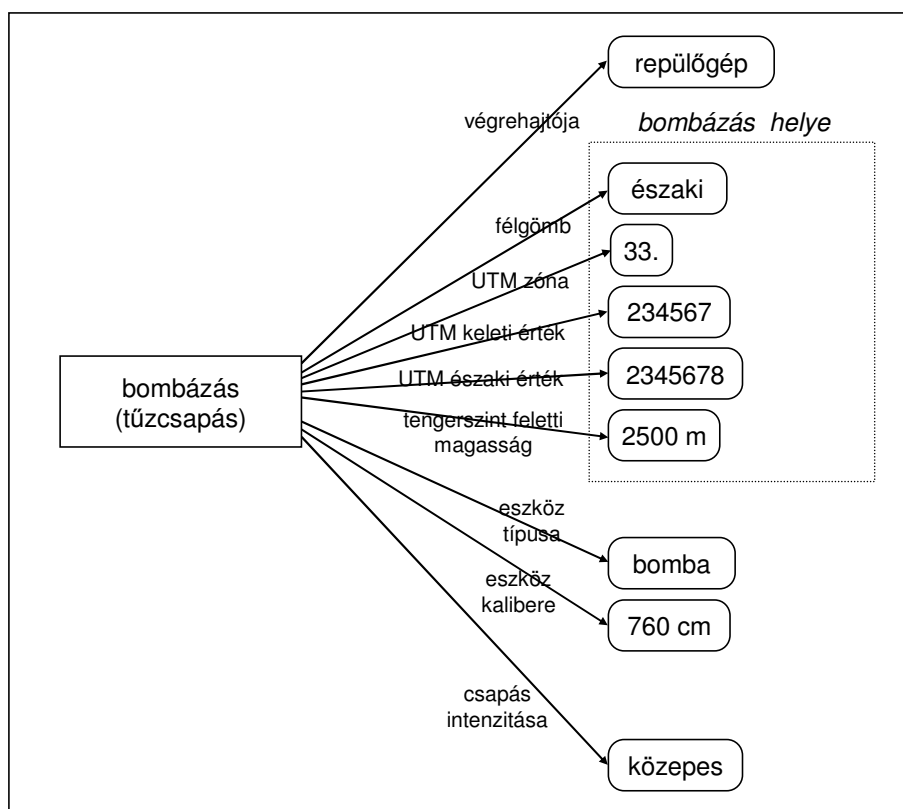
³⁴⁵ Lásd *Resource Description Format (RDF): Concepts and Abstract Syntax*. W3C Recommendation. 2004.

lőnböző komponensei is. A katonai formatizált üzenetek esetében ilyen összetevők lehetnek például az ADatP-3 szabvány szerinti, összetartozó információkat hordozó üzenetrészek.

Az következő ábrákon néhány – a katonai informatikai információcsere-szabványokból származó – egyszerűbb és összetett információ RDF gráf formájában történő reprezentációi találhatóak. Az első egy tűzcsapásokról szóló jelentés részét képezi, a második pedig a NATO Szervezeti Adatmodell egyes elemei alapján készült.



5.4 ábra: Katonai szervezetek közötti viszonyok szemantikai reprezentációja



5.5 ábra: Bombázásról szóló jelentés részeinek szemantikai reprezentációja

Az információcserében érintett felek által alkalmazott, valamint az egyeztetett közvetítő reprezentációkhoz tartozó fogalomrendszerek is leírhatóak RDF gráfok segítségével. A fogalmak és a köztük fennálló szemantikai kapcsolatok leírása különböző szinteken lehetséges. Az egyes típusok közé – a szemantikai sajátosságok egyre bővülő leírásával – a következők tartoznak: a taxonómiák, a thezauruszok, a fogalmi modellek, valamint az ontológiák³⁴⁶. Ezek a leírások tartalmazzák a különböző objektum-, jellemző- és viszony-fogalmakat. A fogalmak között fennálló, megjelenített szemantikai relációk közé tartoznak többek között a következők³⁴⁷: alfogalma, azonos fogalom vele, független fogalom tőle (nincs közös elemük).

A katonai informatikai rendszerek által kezelt és a köztük áramló információk esetében az alapvető objektum-fogalmak (objektumtípusok) közé mindenekelőtt a katonai műveletek szereplői (szervezetek és személyek), erőforrásai (technikai eszközök, anyagi erőforrások és építmények), valamint a társadalmi, épített és természeti környezet érdeklődésre számot tartó objektumtípusai tartoznak. Ezeket a katonai alkalmazás adatmodelljei³⁴⁸ harctéri objektumoknak nevezik és öt kategóriába (szervezet, személy, anyagi-technikai erőforrás, építmény és [térbeli] jellegzetesség) sorolják³⁴⁹. Az anyagi-technikai erőforrások közé a technikai eszközök, az anyagi erőforrások és az egyéb erőforrások tartoznak, míg a térbeli jellegzetességek körét a földrajzi, az időjárási, a szabályozó és az egyéb jellegzetességek alkotják.

Az alapvető objektum-fogalmak második – az első csoportot alkotó típusokhoz többnyire szorosan kapcsolódó – csoportját az időbeni objektum-fogalmak: az aktív szereplők cselekedetei, tevékenységei; a technikai eszközök működési folyamatai, műveletei; valamint a környezetben végbemenő folyamatok, jelenségek képezik. Ezek általában két nagy részkategóriára, a tervezett, vagy előre látható feladatokra, valamint a bekövetkező eseményekre tagolódnak.³⁵⁰

Az egyes katonai objektumok közötti viszonyokat számos viszony-fogalom írja le, amelyek közé többek között az alábbiak tartoznak (néhány példával)³⁵¹:

- építmények között: csatlakozik, tartalmazza, felhasználja;
- építmények és jellegzetességek között: magában foglalja, hatással van rá, határolja;

³⁴⁶ Ez utóbbiak leírására 2003-ban jelent meg egy új, az RDF-re épülő ontológia leíró nyelv, az OWL Web Ontology Language.

³⁴⁷ Lásd: *OWL Web Ontology Language Reference*. W3C Recommendation, 2004.

³⁴⁸ NATO Szervezeti Adatmodell, Összhaderőnemi C3 Információcsere Adatmodell és elődei, valamint a nemzeti adatmodellek.

³⁴⁹ Battlespace objects: organization, person, materiel, facility, feature.

³⁵⁰ Action (tett, cselekedet, művelet, tevékenység, működés, stb.): task (feladat), event (esemény).

- szabályozó jellegzetességek között: tartalmazza, vége, kezdete, rákövetkezője;
- szabályozó és térbeli jellegzetességek között: egybeesik vele, részével egybeesik;
- szervezetek és építmények között: irányítja, lebontja, telepíti, elfoglalja, használja;
- szervezetek és szabályozó jellegzetességek között: meghatározza, magában foglalja;
- szervezetek és anyagi-technikai erőforrások között: irányítja, alkalmazza, szállítja;
- szervezetek között: teljes irányítása alatt áll, hadműveleti irányítása alatt áll, tartaléka;
- szervezetek és személyek között: összekötő tisztje, tagja, parancsnoka;

A katonai adatmodellekben a szervezetek és az anyagi-technikai eszközök esetében a fentiek mellett speciális objektumtípusok³⁵² írják le a szervezetszerű összetételt, felépítést, valamint az aktuálisan rendelkezésre álló erőforrásokat, összetevőket.

A katonai informatikai rendszerekben kezelt információk fogalomrendszere leírásához az objektum- és viszony-fogalmaknál jóval több jellemző-fogalomra van szükség. Ezek egy része több objektum-fogalom esetében is értelmezhető, mások pedig egy, vagy több objektumtípushoz kötődnek. Az első csoportba tartoznak például a térbeli és időbeni jellemzők fogalmai, a másodikba pedig a különböző képesség-fogalmak. A legnagyobb csoportot természetesen az objektumtípus specifikus jellemző-fogalmak alkotják.

A konkrét informatikai rendszerekhez, információforrásokhoz (adatbázisokhoz, üzenetformátumokhoz, stb.) kapcsolódó objektumtípus fogalomrendszerek strukturális felépítése ontológiai szempontból általában rendkívül egyszerű. Hagyományos adatbázisok esetében az objektumtípusok köre lényegében egy kapcsolatok nélküli listát alkot. Ennek során – az adatmodellezési módszertanok normalizálási követelményeiből következően – a valós világ minden olyan objektuma ugyanazon objektumtípus formájában került leképezésre, amelyeket az adott rendszer szempontjából ugyanazon tulajdonságok és viszonyok jellemeznek. Ezen belül a különböző objektumtípusok megkülönböztetésére általában osztályozási (másnéven kategória-) jellemzők szolgálnak.

Az objektum-orientált adatbázisokban, illetve a fogalmi adatmodellekben már megjelennek az objektumtípusok közötti alá-fölérendeltségi viszonyok. A magasabb szintű (fölérendelt) objektumtípusok az alárendelt objektumtípusok³⁵³ közös tulajdonságait, illetve viszonya-

³⁵¹ ADatP-32, *The Land C2 Information Exchange Data Model (LC2IEDM) Edition 2.0*. NATO 2000. [13-14.o.]

³⁵² Establishment, holding.

³⁵³ A NATO Szervezeti Adatmodellben "szupertípusok" (super-type), illetve "altípusok" (sub-type).

it foglalják egységbe és az adatmodellezés normalizálási szabályai, nem pedig fogalmi elemzés alapján kerülnek meghatározásra. Ennek során a fölérendelt objektumtípus fogalmak még az általános célú adatmodellek esetében is csak korlátozott mértékben jelennek meg és jelentőségük is sok esetben részben, vagy jelentős mértékben mesterséges.

A NATO Szervezeti Adatmodell referencia modelljének 1.0 verziójában például a 200 objektumtípusból (entitásból) csak 34 fölérendelt és ebből is 11 a térbeli elhelyezkedést leíró objektumtípusok közé tartozik, további négy altípusait csak a típus-egyed kategóriák képezik, kettő pedig lényegében párhuzamos változatot képez, így a modellben a szakterületre vonatkozóan mindössze 17 magasabb szintű objektumtípus található. Mesterséges objektumtípusnak (fogalomnak) tekinthető például a "jellegzetesség", amely egyaránt magában foglalja a valós tereptárgyakat, a meteorológiai jelenségeket és jellemzőket, illetve a vezetés és szervezés során alkalmazott szabályozó/szabályozási jellegzetességeket (pontokat, vonalakat, területeket), valamint a "szervezet" is, amely magában foglalja a menetszlop, illetve a "munkakör" fogalmait is.

5.2.3 Objektum-, viszony-, és jellemző-fogalmak átalakításához szükséges tudásösszetevők

Az objektum-fogalmak közötti átalakítás (mediáció) lényegében a két érintett fél objektumtípus fogalomrendszerei (ontológiái) közötti megfeleltetés. Ennek során biztosítani kell, hogy a forrás egy adott objektumtípus fogalmához megtaláljuk a fogadó azon objektumtípus fogalmát, amellyel a lehető legpontosabban jellemezhető az adott információ alanyát képező objektum. Ez annak a legalacsonyabb szintű objektumtípus fogalomnak a kiválasztását jelenti, amelybe az adott objektum besorolható. Az objektumtípus mediáció különböző eredményekre vezethet, ennek során előfordulhat, hogy a fogadó fogalomrendszerében a megfelelő objektumtípus egyértelműen meghatározható, nem határozható meg pontosan, vagy ilyen nem is létezik.

Az objektumtípus mediáció alapját a két, vagy több reprezentáció objektumtípus ontológiái képezik. A mediáció megvalósítási feltételeinek megteremtése érdekében az ontológiákat össze kell vetni és szükség esetén harmonizálni kell. A harmonizáció célszerű módon egy közvetítő ontológia kidolgozásával valósulhat meg, így ugyanis fenntartható a reprezentációk autonómiája és nincs szükség a saját igényeiket kielégítő ontológia (fogalomrendszer) egyéb

célok – esetünkben más reprezentációkkal történő információcsere feltételeinek megteremtése – érdekében történő módosítására, kiterjesztésére.

A különböző ontológiák harmonizációjának eredményeként kialakított közvetítő ontológia rendeltetéséből következően részletesebb, több fogalmat és fogalmak közötti kapcsolatot tartalmaz, mint a forrásul szolgáló ontológiák. Közvetítő szerepének megvalósítása érdekében legalább mindazon objektumtípus fogalmakat tartalmaznia kell, amelyek a különböző reprezentációk közötti információcsere során szerepet játszanak, vagyis amelyekhez tartozó objektumok több (legalább két) reprezentáció számára jelentőséggel bírnak. Mivel a különböző reprezentációk közötti információcsere igénye az idő előrehaladtával általában bővül, a közvetítő ontológiába már eredetileg célszerű lehet beépíteni olyan – vagy akár mindazon – objektumtípus fogalmakat is, amelyek egyenlőre csak egyetlen ontológiában szerepelnek.

Az objektumtípus fogalmak átvétele mellett a kiinduló fogalomrendszerekből – még ha ezek, mint az előzőekben megállapítottuk, viszonylag ritkán is fordulnak elő – át kell venni és egyeztetni kell a fogalmak közötti alá-fölérendeltségi viszonyokat is. Az esetek túlnyomó többségében az átvétel nem jelent problémát, ugyanis az azonos értelmezésű (tartalmú) fogalmak közötti viszonyt a különböző rendszerek általában azonos módon értelmezik. Komolyabb feladatot képez viszont a különböző kiinduló fogalomrendszerekből származó fogalmak közötti további kapcsolatok feltárása, meghatározása.

A különböző forrásontológiák között fennálló megnevezésbeli heterogenitás hatékonyan kezelhető a számítógépes programnyelvekben és az Internetes technológiáknál alkalmazott névtér-megoldással. Ennek lényege, hogy minden megnevezés, azonosító egy meghatározott névtéren belül értelmezett, azon belül egyedi. A globális értelmezéshez a névtéren belüli (lokális) megnevezést ki kell egészíteni a névtér globális szinten egyedi megnevezésével. Az azonos értelmezésű, de a különböző ontológiákban eltérő megnevezésű fogalmak (szinonimák) a közvetítő ontológia azonos fogalmára képezhetők le. Az azonos megnevezésű, de különböző értelmezésű fogalmak (homonimák) pedig önálló fogalomként, eltérő megnevezésekkel – a forrás ontológiából származtatott megnevezés-kiegészítésekkel – kerülhetnek be a közvetítő ontológiába.

Amennyiben egy adott objektumtípushoz a másik fogalomrendszerben nem található egyetlen, legalább részben megfelelő, esetleg jóval általánosabb tartalmú objektumtípus sem, ez azt jelenti, hogy az adott objektumtípus és az ehhez tartozó egyedi objektumok kívül esnek a fogadó fél érdeklődési körén. Ez egyben azt is jelenti, hogy az adott típushoz tartozó objek-

tumokra vonatkozó információk sem érdekesek a fogadó számára. Természetesen abból, hogy adott típusú objektumok mindkét fél számára jelentőséggel bírnak, még nem következik, hogy számukra ezen objektumok ugyanazon tulajdonságai, vagy viszonyai lennének relevánsak. Közös érdeklődésre számot tartó tulajdonságok és viszonyok hiányában a két fél között mindössze az adott típusú objektumok létezésére vonatkozó információk cseréjére van lehetőség.

Objektum-fogalomrendszerek közötti átalakítás során egy forrás objektumtípus fogalom viszonya egy adott fogadó objektumtípus fogalomrendszerrel ötféle lehet: érdektelen, van azonos, finomabb, durvább, vagy más osztályozás szerinti.

Az első esetben a forrás fogalom diszjunkt valamennyi fogadó fogalommal, vagyis egyetlen előfordulása, így az ezekre vonatkozó információk sem érdekesek a fogadó rendszer számára. A második esetben létezik olyan fogadó fogalom, amelynek tartalma (extenziója) azonos a forrás fogaloméval, ami azt jelenti, hogy a két rendszer ugyanazt a fogalmat használja, esetleg eltérő megnevezéssel, vagy meghatározással, így a helyettesítés elvégezhető.

Egy további esetet képez, amikor a forrás fogalom valódi részét képezi (legalább) egy fogadó fogalomnak. Ennek legegyszerűbb változata, amikor ezek közül a legszűkebb fogadó fogalom elemi szintű. Ez azt jelenti, hogy a forrás fogalom egy olyan részletesebb osztályozási szintet képvisel, amelyre a fogadó rendszerben nincs szükség. Így a forrás fogalmat lehet helyettesíteni az őt tartalmazó legszűkebb fogadó fogalommal. Más a helyzet abban az esetben, ha a bennfoglaló fogadó fogalom további részfogalmakat tartalmaz, ez azonban átvezet egy később tárgyalandó változathoz (egymást metsző fogalmak).

A következő eset az előző eset fordítottja, amelyben a forrás fogalom valódi tartalmazója egy, vagy több fogadó fogalomnak. Ez azt jelenti, hogy a fogadó rendszer alkalmaz részletesebb osztályozást. Ebben az esetben a teljes értékű információcseréhez, az érintett egyedi objektum fogadó rendszerben érvényes típusának meghatározásához további információkra van szükség. Ezek az információk lehetnek a forrás rendszerben ténylegesen tárolt, vagy a forrás rendszerre implicit módon érvényes (kontextus) információk. Az előbbiek közé mindekelőtt az osztályozási jellemzők tartoznak, amelyek teljes egészében, vagy részben meghatározhatják a fogadó rendszer szerinti objektumtípust. A típus meghatározása lehetséges más, leíró jellemzők, vagy kapcsolatok alapján is. A fogadó objektumtípus meghatározható a forrás rendszerben tárolt, vagy érvényes információk alapján algoritmikus módon, ami minden esetben – tehát új egyedi objektumok esetében is – lehetséges. Előfordulhat azonban, hogy ilyen algoritmus, szabályrendszer nem létezik, így a forrás rendszer objektumait egyedileg kell be-

sorolni a fogadó rendszer osztályozási struktúrájába. Ez elsősorban olyan objektumtípusok esetében szükséges, amelyek meghatározása nem 'tulajdonság-alapú', hanem 'felsorolás-alapú' (pld. NATO tagállamok). Ebben az esetben a fogadó objektumtípus meghatározása az objektum-azonosító jellemző(k) és egy 'nyilvántartás' segítségével lehetséges. A tartalmazó forrás fogalom egyes előfordulásai a fogadó számára lehetnek érdektelenek (figyelman kívül hagyandóak, kiszűrendőek), a többiek pedig egy adott altípusba besorolandóak. Elvileg nem lehet kizárni azt sem, hogy a pontos típusba sorolás nem végezhető el, de a forrás információ felhasználható, ha a fogadó rendszer képes nem teljes, részinformációk kezelésére is.

A különböző viszony-fogalomrendszerek közötti átalakításhoz szükséges tudásösszetevők alapvetően az egyes viszony-fogalmak közötti összefüggéseket foglalnak magukban. A legegyszerűbb eset az, amikor a forrás és a fogadó oldalon azonos viszony-fogalom létezik (esetleg eltérő megnevezéssel). Előfordulhat az is, hogy egy, vagy több forrás-oldali viszony fennállásából következik egy fogadó-oldali viszony fennállása. További lehetőség, hogy bizonyos forrás-oldali viszony(ok) fennállásából és bizonyos forrás-oldali jellemző-értékekből következik egy fogadó-oldali viszony fennállása. Ez egy algoritmikus, szabály-alapú összefüggés fennállását jelenti az említett összetevők között. Mindezek alapján a forrás- és a fogadó oldal viszony-fogalomrendszerei közötti átalakításokhoz szükséges egy olyan szemantikai összefüggésrendszer ismerete, amelynek lehetséges összetevői a következők: a két fogalom tartalma azonos; az egyik viszony-fogalom fennállásából következik a másik viszony-fogalom fennállása; az egyik viszony-fogalom fennállása részben meghatározza a másik viszony-fogalom fennállását.

A különböző jellemző-fogalomrendszerek közötti átalakításhoz szükséges tudásösszetevők sok tekintetben hasonló jellegzetességeket mutatnak az előzőekben bemutatottakkal. A legegyszerűbb eset itt is az, amikor van a forrás jellemző-fogalommal gyakorlatilag azonos tartalmú a fogadó oldalon is (még ha más megnevezéssel is). A második eset az, amikor a fogadó oldalon alkalmazott jellemző-fogalom és egy vagy több forrás-oldali jellemző-fogalom között algoritmikus viszony áll fent, vagyis értéke meghatározott algoritmus szerint előállítható az utóbbi (utóbbiak) értékéből (értékeiből).³⁵⁴

Előfordulhat továbbá, hogy a fogadó oldali jellemző-fogalom és forrás-oldali fogalmak között csak laza összefüggés áll fent, vagyis az előbbi értéke csak részben (pontatlanul,

³⁵⁴ Pld. bruttó súly, illetve nettó súly; súly, illetve térfogat és sűrűség; valamint különösen az átalakítások az időbeni és térbeni jellemzők között.

egyes értékekre szűkítve, stb.) határozható meg az utóbbiak értéke(i) alapján.³⁵⁵ Végül lehetséges az is, hogy egy fogadó-oldali jellemző értéke a forrás-oldali objektum-típus, vagy az adott konkrét objektum fennálló viszonyai alapján határozható meg (tipikusan ide sorolhatóak például egyes osztályozási jellemzők). Minden más esetben a forrás-oldali jellemző a fogadó oldalon nem hasznosítható (nem releváns), illetve a fogadó oldal érdeklődésére számot tartó jellemző még közvetve sem szerepel a forrás oldal jellemző-fogalomrendszerében.

A következő pontokban két alapvető, az interoperábilis átalakítás szempontjából jelentős szerepet játszó jellemző-típus – a névjellemzők és az osztályozási jellemzők – interoperabilitási kérdéseit elemezzük kiemelten katonai informatikai rendszerekben.

5.3 Névjellemzők interoperabilitása katonai informatikai rendszerekben

5.3.1 Névjellemzők interoperabilitásának alapjai

A nevek (megnevezések) sajátos szöveges azonosító jellemzők. Egy név egy, vagy több szó, amellyel egy egyedi (valós, vagy elképzelt) entitást megjelölünk, másoktól megkülönböztetünk. A nevek azonosíthatnak egy egyedi dolgot, vagy dolgok egy osztályát, kategóriáját. Az azonosítás lehet egyértelmű, vagy egy adott kontextuson belüli. A nevek két nagy csoportját a tulajdonnevek és a köznevek alkotják. Egy más csoportosítás szerint a nevek közé tartoznak többek között: a személynevek (élőlénynevek), a szervezetnevek (csoportnevek), a termék/márkanevek, a földrajzi nevek (helynevek), vagy az események nevei és a művek nevei.

A névjellemzők a katonai alkalmazásban is jelentős szerepet játszanak. Ezen a területen is az általános használt információk közé tartoznak a személynevek, a szervezetnevek, a haditechnikai eszközök típusnevei, valamint a földrajzi (hely-) nevek. További, a katonai alkalmazásra jellemző sajátos nevek többek között a (had)műveletek/gyakorlatok megnevezései, vagy a műveleti tervezés során alkalmazott célpont, körlet, terepszakasz, útvonal, stb. megnevezések.

Definíciójából következően valamennyi név formátumát tekintve karaktersorozat, azonban ezen belül az egyes névtípusok sajátos szerkezettel, szabályokkal rendelkeznek. A különböző típusú dolgok megnevezései általában további összetevőkből állnak, amelyek meg-

³⁵⁵ Pld. szélerősség, illetve Beaufort szélerősség-skála.

határozott sorrendben alkotják a teljes nevet. A névadás, névalkotás szabályai kultúrkörönként, nyelvenként is eltérnek egymástól, illetve sajátos névrendszerekkel találkozhatunk az egyes tudomány-, technika-, vagy alkalmazási területeken is.

A nevekhez sok esetben **rövidítések** kapcsolódnak, amelyek általános értelemben egy, vagy több szót rövidebb formában helyettesítő betűcsoportok. Ezek közé tartoznak többek között a helyettesítendő szavak kezdőbetűiből álló betűszavak (HM, NATO, AIDS, stb.), a szavak kezdő szótagjaiból felépülő típusok (Interpol, DEFCON, stb.), vagy a szokásos személynév és szervezetnév rövidítések (pld. Kovács P., J. F. Kennedy, 37. mű. dd., 6th Mech Inf Bde). Egy adott megnevezéshez a rövidítési szabályok, illetve a szabványos rövidítések ismeretében általában meghatározható a megfelelő rövidítés. Ez egyes esetekben (pld. katonai szervezetek megnevezéseinél) visszafelé is teljesül, vagyis a rövidítésből is meghatározható a megnevezés.

A **katonai informatikai rendszerek közötti információcsere során használt névjellemzők** közül a legfontosabbak az interoperabilitás támogatására kialakított információcsere adatmodellekben és a szabványos üzenetformátumokban találhatóak. A névjellemzők a katonai és más adatszabványosítási rendszerekben meghatározott 15-20 átfogó jellemző-kategória egyikét alkotják. A névjellemző-kategória meghatározása: egy objektum, entitás egy szóval, vagy kifejezéssel történő megjelölése, megnevezése.³⁵⁶

A NATO Szervezeti Adatmodell 2001-es változatában³⁵⁷ 12 névjellemző található, amelyek valamennyien az <entitás>.NÉV_SZÖVEG, vagy <entitás>.NÉV_LISTA megnevezést viselik. A névjellemzővel rendelkező entitások közé a következők tartoznak: tevékenység, tervezett cél lista, információ-együttes, topográfiai referenciarendszer, koordináta rendszer, anyagtípus hozzárendelés, egyedi objektum (név és alternatív név), objektumtípus, szervezettípus hozzárendelés, fegyveres erő alkalmazásának szabályai, illetve magassági referenciarendszer. Valamennyi jellemző meghatározása "Egy meghatározott <entitás> egy szóval, vagy kifejezéssel megadott megjelölése", vagy " Egy meghatározott <entitás> neve" formátu-

³⁵⁶ Lásd pld. DoD 8320.1-M-1, *Data Standardization Procedures*. – Figure AP5-F3 [96.o.], vagy ADatP-32, *The Land C2 Information Exchange Data Model*; Annex G. Data Model Naming Conventions and Class Words; G.7 List of Class Words [218-220.o.]

³⁵⁷ ADatP-32, *The NATO Corporate Data Model. Part C, Attribute Definition Report*. Ver 1.0. 2001.

mú, hosszuk 50, vagy 80 karakter (a topográfiai referenciarendszer esetében egy megadott értéklista).³⁵⁸

A MIP részét képező JC3IEDM 2005-ös 3.0 verziójában³⁵⁹ már 14 névjellemző található. A névjellemzőkkel rendelkező entitások közé a következők tartoznak: tevékenység, cím, funkcionális hovatartozás, tervezett cél lista, információ-együttes, elektronikus cím, egyedi objektum (név és alternatív név), objektum csoport, objektumtípus hozzárendelés, objektumtípus, szervezeti struktúra, fegyveres erő alkalmazásának szabályai, szervezet (szabványos rövidítés).³⁶⁰ A definíciók formátuma "Egy megadott <entitás>hoz rendelt, azt reprezentáló karakter sorozat". A névjellemzők megnevezése <entitás>-név-szöveg.

A NATO Formatizált Üzenetkezelő Rendszer 1999-es 11.0 verziója³⁶¹ szabványos adatelemei között egy általános és kilenc speciális névjellemző található. Ez utóbbiak közül is három az általánosra épülő összetett adatelem³⁶², a továbbiak pedig akár lehetnének az általános adatelem változatai is³⁶³. Az üzenetszabványban a megnevezések megadására szolgáló általános adatelemnek³⁶⁴ 217 különböző változata szerepel. Ezek közül 18 személynév, 23 szervezetnév, 49 eszköznév, 22 létesítménynév, 38 helynév, 12 területnév és 55 egyéb megnevezés típusú.

Névjellemzőkhöz kapcsolódó interoperabilitási problémák abban az esetben merülnek fel, ha az információcserében érintett felek ugyanazon objektum nevét eltérő tartalommal, vagy formában értelmezik, reprezentálják. Az eltérések számos különböző formában, többek között az alábbiakban nyilvánulhatnak meg:

- a felek az adott objektumok megjelölésére eltérő neveket alkalmaznak (pld. haditechnikai eszközök saját, illetve NATO megnevezései);

³⁵⁸ C.2 action, C.73 candidate target list, C.111 context, C.171 geodetic datum*, C.181 grid system, C.228 materiel type establishment, C.239 object item, C.243 object item alias, C.251 object type, C.292 organization type establishment, C.371 rule of engagement, C.387 vertical datum [ADatP-32, Part C]

³⁵⁹ *Multilateral Interoperability Programme, The Joint C3 Information Exchange Data Model (Edition 3.0).*

³⁶⁰ Action, address place, affiliation functional group, candidate target list, context, electronic address, object item alias, object item group account, object item, object type establishment, object type, organisation structure, rule of engagement, unit formal abbreviated [JC3IEDM]

³⁶¹ *ADatP-3, NATO Message Text Formatting System (FORMETS), Baseline 11.0.0, Part IV, Field Formats.*

³⁶² 2425 Ship name and type designator (hajónév és típusmegjelölés), 2066 Full name (teljes név) és 2397 Verified higher formation name (ellenőrzött előjáró csoportosításnév).

³⁶³ 2067 Day month name (hónap és napnév), 1021 Exercise nickname (gyakorlat fedőnév), 1004 Month name (hónapnév), 2351 Network name (hálózatnév), 1232 Option nickname (változat fedőnév), 1038 Submarine class name (tengeralattjáró hajóosztály).

³⁶⁴ 1022 Name (név).

- a felek a névben különböző név-összetevőket szerepeltetnek (pld. titulusok, rendfokozatok szerepeltetése személyek nevében);
- a felek a névben a név-összetevőket különböző sorrendben szerepeltetik (pld. angol-szász személynevekben a vezetéknév hátul, vagy elől);
- a felek a névben a rövidítéseket eltérő módon alkalmazzák;
- végül a felek a nevet eltérő nyelven, vagy eltérő karakterkészlettel reprezentálják.

Az eltérésből következően két informatikai rendszer között a névjellemzők interoperábilis cseréje csak átalakítások közbeiktatásával lehetséges, csak így biztosítható, hogy a fogadó rendszer az adott jellemzőt a számára megfelelő tartalommal és formában kaphassa meg. Az interoperábilis átalakítások jelentősége, szükségessége különböző helyzetekben eltérő mértékű. Amennyiben a továbbított névjellemző csak megjelenítési célokat szolgál, az átalakítás jelentősége alacsonyabb, mivel a megjelenített nevet látva a felhasználók képesek 'fejben' az adott tartalom és forma szükséges mértékű átalakítására, értelmezésére, az adott név által megjelölt objektum azonosítására (egy katonai szakember számára például a 'Krug', az 'SA-4', vagy a 'Ganef' megjelölések ugyanazt a légvédelmi rakéta-típust jelentik).

Más a helyzet abban az esetben, amikor a névjellemzők informatikai rendszerekben, számítógépes adatbázisokban kerülnek felhasználásra. Ilyenkor már ugyanazon objektum eltérő tartalmú vagy formátumú nevei jelentős problémát okoznak. Más, egyértelmű objektum-azonosító hiányában az eltérő nevek hibásan különböző objektumok léteire utalhatnak és megakadályozhatják az ugyanazon objektumra (személyre, szervezetre, eszközre, stb.) vonatkozó információk összekapcsolását, naprakészen tartását. De előfordulhat az is, hogy azonos nevek valójában különböző objektumokat jelölnek (pld. katonai szervezetnév a nemzet megjelölése nélkül), így a nyilvántartásokban különböző objektumok információi 'összekeverednek'.

Az eltérő nevek még az egyértelmű objektum-azonosítók létezése esetén is jelenthetnek interoperabilitási problémát. Ilyen merülhet fel a névváltoztatások, névpontosítások esetében, amelynek során az új, vagy pontosított nevet természetesen az adott rendszer (nyilvántartás) szabályai szerinti tartalommal és formában kell megadni. De problémák jelentkezhetnek a nyilvántartásokban, névjegyzékekben név szerint történő keresések, illetve a név szerint rendezett listák megjelenítése esetében is. Az eddigiekben említett problémák sok esetben csak emberi közreműködéssel küszöbölhetőek ki.

Sajátos interoperabilitási problémának tekinthetőek a strukturálatlan információkban szereplő nevek (megnevezések) felismerésének, értelmezésének kérdései is, ami már túlmutat

a szűkebb értelemben vett adatszerű információk cseréjének feladatain. Ez különösen jelentős a katonai, illetve a védelmi alkalmazásban, ahol az információgyűjtés (hírszerzés, felderítés) során jelentős mennyiségű szöveges információt kell feldolgozni, hasznosítani, mégpedig olyan körülmények között, amikor az információt előállítótól egyáltalán nem várható el az együttműködés, az információ felhasználásnak elősegítése.

A névjellemzők interoperábilis átalakításának megvalósítása különböző megoldásokat igényel. Ezeknek a megoldásoknak számolniuk kell azzal a körülménnyel is, hogy a nevek (megnevezések) a kezdetektől fogva az emberi gondolkodás alapvető kategóriái, az információcsere jelentős összetevői közé tartoznak, így a névalkotás, névhasználat szabályai szinte egyetlen alkalmazási területen sincsenek tekintettel az informatikai rendszerek, alkalmazások problémáira. A továbbiakban egyes alapvető név-típusok esetében röviden összegezzük a főbb interoperabilitási sajátosságokat, problémákat és megoldásokat, különös tekintettel a katonai és védelmi célú alkalmazásra.

5.3.2 Személynév jellemzők és interoperabilitásuk

A személynevek az emberek esetében általánosan használt, általában a születésnél, esetleg a fiatal korban adott és az egész életre szóló megnevezések. A személynév-adási szokások, a személynevekre vonatkozó szabályok erősen kultúra-függőek. A személynevek általában több összetevőből állnak, az alapvető névösszetevők közé a vezetéknév- (vagy család-) nevek, az utónévek és egyes kultúrákban a középső nevek tartoznak. Az összetevők a nyugati kultúrkörben (Magyarországot és Izlandot kivéve) az utónév-vezetéknév, a keleti nemzeteknél a vezetéknév-utónév sorrendben szerepelnek.

A személyek megnevezésében a felsorolt összetevők mellett mind a mindennapi életben, mind az egyes alkalmazási területeken további kiegészítő névösszetevők szerepelhetnek, amelyek a nyelvtől (kultúrától) függően lehetnek előtagok, vagy utótagok. A névben ezek leggyakrabban rövidített formában jelennek meg. Az elő és/vagy utótagok közé tartozhatnak többek között a nemi/családi állapot megjelölések (Mr., Mrs., Miss., Ms. vagy M., Mme, Mlle), arisztokratikus címek (Sir, Lord, Graf, stb.), tudományos/végzettségi címek (PhD, DSc, BSc, MSc, MBA, stb.), rendfokozatok (LtCol, ezds., stb.), valamint a tiszteleti előtagok (őexcellenciája, méltóságos), generáció-jelölések (ifj., id., jr., sr., III.), illetve egyes általános névösszetevők (pld. néhai, nyugállományú). Egyes nyelvekben speciális névösszetevőt képeznek azok a ve-

zetéknév-előtagok (pld. de la, van de, von), amelyek a rendezés során nem veendők figyelembe.

A katonai alkalmazásban mindenekelőtt az alapvető névösszetevőknek és a rendfokozatnak van kiemelt szerepe, de egyes alkalmazási területeken további névösszetevők is szerepet játszanak. A szöveges formátumú hivatalos dokumentumokban, tájékoztatókban szereplő nevek általában több összetevőt tartalmaznak, például a HM jogi szakállamtitkára 'Wapplerné Dr. Balogh Ágnes', a NATO főtitkára 'Mr. Jaap de Hoop Scheffer', a Szövetséges Európai Haderők főparancsnok-helyettese (DSACEUR) 'General Sir John Reith KCB BCE' (ahol a két utóbbi névösszetevő brit elismerést jelöl), vagy a nápolyi NATO Összhaderőnemi Parancsnokság parancsnoka (COM JFC Naples) 'Admiral H. G. Ullrich III'. Általában részletesebb névformátumra van szükség a személyügyi (hadkiegészítési) szakterületen is.

Az egyes informatikai rendszerekben alkalmazott eltérő névformátumok egységesítésére különböző **informatikai névformátum-szabványok** kerültek kidolgozásra. Ezek egy része, köztük az egészségügyi-informatikai alkalmazásban bevezetett megoldások a hagyományos karaktersorozat változatot csak kismértékben bővítették ki, többségük azonban már a széles körben terjedő XML-alapú változatok közé sorolható.

Az egészségügyi-informatikai alkalmazásban bevezetett megoldás öt összetevőre (vezetéknév, utónév, középső név, előtag, utótag) épülő formátum³⁶⁵, amelyben az egyes összetevőket a '^' karakter választja el (a karaktersorozat végén a hiányzó összetevők az elhatároló karakterrel együtt elhagyhatóak). Mindegyik összetevőben több (pld. keleti nyelvek esetében latin karakteres, ideografikus karakteres és fonetikus karakteres) változat is szerepelhet '=' karakterrel elválasztva.³⁶⁶

A Kiterjeszhető Név[leíró] Nyelv³⁶⁷ (xNL) egy globális, nyílt, gyártó- és alkalmazásfüggetlen szabványos formátum a legkülönbözőbb nemzeti, kulturális, vallási, nyelvi és földrajzi sajátosságoknak megfelelő személy- és szervezet-nevek XML-formátumú reprezentációjára. A szabvány rugalmas: egyaránt lehetővé teszi a nevek belső szerkezet nélküli, illetve összetevőkre bontott megjelenítését. Továbbá az utóbbi esetben minden alkalmazás a nagy-

³⁶⁵ A formátum megjelenik az ANSI HISPP (Healthcare Informatics Planning Panel = Egészségügyi informatikai tervező panel) Közös adattípusok szabványában és a DICOM (Digital Imaging and Communication = Digitális képalkotás és továbbítás) szabványban.

³⁶⁶ A DICOM szabványban szereplő példa szerint: Rev. John Robert Quincy Adams, B.A. M.Div. amerikai elnök neve "Adams^John Robert Quincy^^Rev.^B.A. M.Div." [DICOM Part 5, 25.o.]

³⁶⁷ Extensible Name Language.

számú összetevő közül szabadon választhatja meg (alkalmazhatja) a számára lényegeseket. Emellett a szabványos formátum további név-összetevőkkel, vagy jellemzőkkel is bővíthető.

Az xNL szabványban szereplő névösszetevők közé a következők tartoznak: megelőző cím (pld. őexcellenciája, méltóságos), előtag (pld. Mr., Mrs., stb.; Dr., Prof., Rev.), vezetéknév, utónév, középső név, utónév előtag (pld. de la, van de, von, amelyek rendezés során nem veendőek figyelembe), generációjelölés (pld. ifj., id., III.), utótag (pld. PhD, DSc), általános utótag (pld. néhai, nyugállományú), illetve olyan speciális név-változatok, mint álnév, előző (pld. leánykori) név, vagy más (pld. bece-, nem hivatalos) név.

Az informatikai rendszerek a személynév-jellemzőket strukturálatlan karaktersorozatként, félig-strukturált (elhatároló karakterekkel tagolt) karaktersorozatként, vagy strukturált formában, önálló adatelemek (vezetéknév, utónév/utónevek, különböző elő- vagy utótagok) együtteseként kezelik, tárolják. Ezek közül napjainkban még túlnyomó többségben a strukturálatlan változattal találkozhatunk. Ebből kifolyólag a heterogén informatikai rendszerek közötti információcsere során alkalmazott közvetítő reprezentációknak a strukturálatlan és a strukturált formák továbbítását is biztosítaniuk kell.

A különböző formátumok közötti interoperábilis átalakítás során a strukturált formáról a strukturálatlanra történő átalakítás nem jelent érdemi problémát. Ehhez csak az egyes, rendelkezésre álló névösszetevők megjelenítésének szükségességét, illetve sorrendjét kell megadni. Különböző strukturált formátumok közötti átalakításhoz a megfelelő névösszetevők azonosítására, párosítására, illetve szükség esetén az egyes névösszetevők összevonásának szabályaira van szükség.

Jóval nehezebb, sok esetben emberi közreműködés nélkül meg sem valósítható feladatot jelent viszont egy strukturálatlan formátumból strukturált formát előállítani, névösszetevőket elkülöníteni. Ez csak a különböző névösszetevők lehetséges értékeit tartalmazó listák (pld. utónév-jegyzék, rendfokozat-lista, vagy más előtag- és utótag-listák) segítségével, illetve a névösszetevők meghatározott sorrendjét feltételezve lehetséges. Sajátos interoperábilis átalakítási feladatot jelent a személynevek egyik nyelvről a másikra történő átalakítása, amihez az alapvető és a kiegészítő névösszetevők adott nyelvben előírt sorrendjének, illetve a megfelelő kiegészítő névösszetevők (előtagok, utótagok, stb.) adott nyelvi változatainak (köztük rövidítéseinek) ismeretére van szükség.

5.3.3 Szervezetnév jellemzők és interoperabilitásuk

A szervezetnevek (intézmény-nevek) az adott szervezethez – általában hivatalos dokumentumban – rendelt, vagy a gyakorlatban használatos megnevezés, amelyhez általában rövidített változat is tartozik. Jogi személyiséggel rendelkező szervezet esetében a létesítés, illetve nyilvántartásba vétel alapvető feltétele a név és a rövid név megadása. A szervezetnevek általában több összetevőből állnak, amelyek közül egyesek a szervezet típusának megjelölésére, mások pedig a szervezet egyedi azonosítására (más hasonló típusú szervezetektől történő megkülönböztetésére) szolgálnak.³⁶⁸ Emellett a szervezetnévben további összetevőkkel, például hagyományból, tiszteletből felvett nevekkel is találkozhatunk.³⁶⁹

A katonai, illetve ezen belül elsősorban a **csapat-szervezetek megnevezései** a legtöbb állam hadseregében hasonló elvek alapján épülnek fel. A szervezet-megnevezések részét képezi a szervezeti szint/szervezettípus megnevezése (zászlóalj, dandár, stb., vagy parancsnokság, hivatal, központ, stb.), a haderőnem, fegyvernem, vagy szakterület megnevezése (szárazföldi, légierő, stb.; könnyű lövész, tüzér, aknavető, stb.; veszélyes-anyag ellátó, beszerzési, stb.) és az azonos típusú szervezetek közötti megkülönböztetést biztosító, úgynevezett hadrendi szám. A katonai szervezetek megnevezésében is gyakran szerepelnek hagyományból, tiszteletből felvett, vagy örökölt (jellemzően személy, vagy földrajzi hely-) nevek.³⁷⁰

A katonai szervezetek megnevezésének részét képező sorszám (illetve egyes esetekben betűjelzés) különböző szinten biztosíthatja az egyedi azonosítást. Egy haderő egészére vonatkozó azonosítást, az önálló hadrendi elemek közötti egyértelmű megkülönböztetést a hadrendi szám biztosítja. Az önálló hadrendi elemeken belüli szervezetek (szervezeti egységek) megkülönböztetése lehet az egész haderőre nézve egyértelmű, vagy csak az adott hadrendi elemen belül érvényes. Ez utóbbi esetben csapatszervezetek esetében szokás az alacsonyabb szintű szervezet megkülönböztetésére egy összetett, a magasabb szervezetek sorszámát (megjelölését) is magában foglaló azonosító névösszetevő alkalmazása. Például az 5. könnyű lövészdandár 1. könnyű lövész zászlóaljának megjelölése (rövidítve) 5/1. könnyű lövész zászlóalj.

³⁶⁸ Például: Honvédelmi Minisztérium, Révfülöpi Általános Iskola, Alfa Szolgáltató Szövetkezet, stb.

³⁶⁹ Például: budapesti Eötvös József Gimnázium, MH Dr. Radó György Központi Honvédkórház.

³⁷⁰ Például: MH Szárazföldi Parancsnokság, MH 5. Bocskai István Könnyű Lövészdandár, vagy HM Technológiai Hivatal; Brigata Alpina Julia, The Princess of Wales's Royal Regiment, 1st Infantry Division (US Army), 1^{er} Régiment de Hussards (de Bercheny).

Az egyes szervezetnevek, köztük a csapatszervezetek, jellegükből következően általában csak nemzeti keretek között biztosítanak egyértelmű azonosíthatóságot (több nemzet esetében létezhet például 1. páncélos hadosztály). Napjaink nemzetközi együttműködésre épülő katonai műveleteiben, vagy akár egy olyan szövetségen belül, mint a NATO, az egyértelmű szervezetmegnevezésnek általában részét képezi az érintett nemzet (állam) megnevezése. A kialakult gyakorlatnak megfelelően ez általában a hadrendi számot követően, ilyen hiányában azt megelőzően kerül megjelölésre: például 1. brit (amerikai, német, stb.) páncélos hadosztály, illetve német (brit, török, stb.) haditengerészeti flotta-parancsnokság.³⁷¹

A szervezet- és ezen belül katonai szervezetnevek mellett a katonai informatikai rendszerekben egyre jelentősebb szerepet játszanak **más biztonságpolitikai szereplők megnevezései** is. Ezek közé tartoznak mindenekelőtt a biztonságpolitikai színtér alapvető szereplői, a szuverén államok, illetve a több-kevesebb, de korlátozott szuverenitással rendelkező, más államoktól függőségben lévő geopolitikai egységek, területek. A további szereplők közé tartoznak a különböző nemzetközi (kormányközi) szervezetek, transznacionális szervezetek, valamint az egyes államokon belüli szereplők, csoportok. A transznacionális szervezetek főbb típusai: nem-kormányzati szervezetek³⁷², nemzetközi tudományos és oktatási szervezetek, multinacionális társaságok³⁷³, nemzetközi bűnszövetkezetek, nemzetközi terrorista csoportok (pld. az Al-Kaida). Az államon belüli szereplők, csoportok közé sorolhatóak a különböző kisebbségi és nemzetiségi csoportok, valamint a nem nemzeti, etnikai, vallási vagy törzsi alapon szerveződő politikai-katonai szervezetek (mozgalmak).³⁷⁴

A biztonságpolitikai szereplők megnevezése általában önmaguk által – a keletkezéskor meghatározott, vagy a későbbiekben módosított – jellemző³⁷⁵. Ez a legtöbb szereplő esetében elsődlegesen valamely nemzeti nyelven, illetve a nemzetközi kapcsolatokban általánosan használatos nyelven (vagy nyelveken) történik meg. Egyes nemzetközi szervezetek esetében a megnevezés elsődlegesen – sőt hivatalosan kizárólag – a nemzetközi kapcsolatokban használt nyelv(ek)en kerül rögzítésre. A szereplők azonosítására a hivatalos megnevezés mellett szinte

³⁷¹ 1th UK (US, GE, etc.) Armoured Division; German (Royal Navy, Turkish, etc.) Fleet Command.

³⁷² International non-governmental organizations (ING, IGO), például a Nemzetközi Vörös Kereszt, az Amnesty International, a Greenpeace, vagy az Orvosok határok nélkül.

³⁷³ Multi-national Corporations (MNC), például Shell, Toyota, Microsoft, Citibank

³⁷⁴ Például a kambodzsai Vörös Khmerek, a libanoni Hezbollah, az afganisztáni Taliban.

³⁷⁵ A nemzetközi kapcsolatokban előfordul, hogy a nemzetközi közösség – különböző okokból – nem fogadja el az adott szereplő önelnevezését, ezért két "hivatalos" megnevezés is létezik: az adott szereplőé és a nemzetközi közösségé. Például: Macedónia – Macedónia volt Jugoszláv Köztársaság.

minden esetben létezik – az adott nyelvű megnevezéshez kapcsolódó – hivatalos rövidítés, valamint egy (vagy több) rövid, köznapi megnevezés is.³⁷⁶

A **szervezet/szereplő megnevezések a katonai informatikai rendszerekben és üzenetformátumokban** jellemzően rövidített formában kerülnek tárolásra, megadásra, ami természetesen nem kötelező előírás, hanem a grafikus, táblázatos, vagy tömör szöveges megjelenítés, illetve az üzenetméretek gazdaságossági szempontjaira épülő gyakorlat.³⁷⁷ Emellett más jellegű megjelenítés céljából szükség lehet a teljes megnevezés tárolására is. További sajátosság a szervezet megnevezések esetében használt nyelv, amely nemzeti informatikai rendszerek esetében nyilvánvalóan az adott hivatalos nemzeti nyelv (esetleg nyelvek), többnemzetiségű, például szövetségi, vagy koalíciós környezetben pedig egy (esetleg több) megegyezés szerinti nyelv.

Az informatikai rendszerek közötti interoperábilis információcsere során a különböző szervezet/szereplő névformátumok közötti átalakítást oly módon kell biztosítani, hogy egy meghatározott szervezetre/szereplőre vonatkozó megnevezések azonosíthatóak, így a rájuk vonatkozó információk összekapcsolhatóak, lekérdezhetőek legyenek. Ennek mindenképpen részét képezik a különböző nyelvek, illetve a teljes és a rövidített, esetleg a hivatalos és a köznapi változatok közötti átalakítások.

Az interoperábilis átalakításhoz szükséges képességek, tudásösszetevők célszerűen szervezet-típusonként, szükség esetén több szinten tagolva összpontosíthatóak. Ennek megfelelően létrehozhatók olyan – szükség esetén egymással is együttműködő – alkalmazás-összetevők, amelyek katonai szervezetek, magyar szárazföldi szervezetek, NATO vezető szervek, magyar katasztrófavédelmi szervezetek, nemzetközi terrorista szervezetek, stb. megnevezéseinek különböző változatai közötti átalakításokra képesek. Katonai és más erősen hierarchikus szervezetek esetében önálló összetevők szolgálhatnak a szervezeti szintek (formák), illetve fegyvernemek (szakterületek) megnevezéseinek átalakítására.

Egy adott szervezeti kör – pld. a magyar katonai szervezetek – megnevezései interoperábilis átalakítására képes alkalmazás-összetevő(csoport) biztosíthatja a különböző nyelvek közötti átalakításokat, leválasztva és egyben szabadon bővíthetővé téve ezt a funkciót az alarendeltetés szerinti funkciókat megvalósító informatikai rendszerekről. Egyben egy olyan,

³⁷⁶ Például Magyar Köztársaság, Republic of Hungary, Magyarország, Hungary, illetve United Nations, UN, Egyesült Nemzetek Szervezete, ENSZ.

nem az interoperabilitáshoz kapcsolódó funkció is megvalósítható, amely biztosítja a szervezet-megnevezések adott körre vonatkozó érvényességének vizsgálatát, ellenőrzését. Mindez szükség esetén kibővíthető az időbeni változásokat is kezelő, választott időpontbani érvényességet ellenőrző funkcióval.

Az idődimenzió bevezetése – pld. eltérő időpontokra vonatkozó információkat tartalmazó nyilvántartások lekérdezése, összevetése érdekében – felvetheti egy adott szervezet különböző időpontokban érvényes megnevezései közötti átalakítás, a köztük fennálló kapcsolat kezelésének szükségességét. Ennek keretében azonban nem mindig könnyű elhatárolni az egyszerű névváltoztatást a szervezeti átalakuláshoz kötődő névmódosulásoktól, a jogelőd-jogutód viszonyok kezelésétől.

5.3.4 Eszköztípus-név jellemzők és interoperabilitásuk

A haditechnikai eszközök típus-megnevezései az adott eszköztípushoz a gyártó, az alkalmazó, vagy mások által rendelt megnevezések. A személy- és szervezetnevekkel ellentétben a haditechnikai eszköz megnevezések általában nem tartoznak az elsődleges azonosítók közé, ezt a szerepet jellemzően a típus-azonosítók töltik be. Ez utóbbiak közé tartoznak például a következők: M1 (harckocsi), M2 (lövészpáncélos), JAS-39 (vadászpilóta), 2K11 (légvédelmi rakéta), 2Sz1 (önjáró tarack), LGM-30 (interkontinentális ballisztikus rakéta).

A típus-azonosítók alapvető szerepüknek, az egyértelmű azonosításnak tökéletesen megfelelnek, de alkalmazásuk, megjegyezhetőségük a mindennapi gyakorlatban nehézkes. Többek között ezért jelentek meg egyes eszköztípusok esetében a megnevezések (az előzőekben felsorolt típus-azonosítókhoz kapcsolódóan: Abrams, Bradley, Gripen, Krug, Gvozgyika, Minuteman). Számos haditechnikai eszköz-típus esetében nincs (vagy a gyakorlatban nem használatos) azonosító, illetve ezt a szerepet is a megnevezés tölti be (például: Rafale többcélú vadászpilóta, Leopard harckocsi, stb.)

A haditechnikai eszköztípus megnevezések speciális változatát képezik a NATO jelentésekben használatos megnevezések³⁷⁸, amelyeket a szovjet és kínai haditechnikai eszközök-höz rendeltek hozzá a katonai szervezetek közötti interoperabilis információcsere, az egyértelmű azonosítás támogatására. Ez a megnevezés-rendszer meghatározott eszköz-kategóriák-

³⁷⁷ Például '1 Bn 2 (US) Inf Bde', '2 SP Div', '1 RHA' (1st Regiment Royal Horse Artillery), '6 Guards Tank Division'.

³⁷⁸ NATO reporting name.

hoz meghatározott betűvel kezdődő angol nyelvű megnevezéseket rendelt: pld. Atoll, Backfire, Candid, Fulcrum, Guideline, Hind, Kilter, vagy Sickie.³⁷⁹

Az **eszköztípusok megnevezései a katonai informatikai rendszerekben és üzenetformátumokban** kötöttség nélküli karaktersorozatok, vagy szabványosított értékkészletek formájában jelennek meg. Előbbire példa a NATO logisztikai jelentő rendszere³⁸⁰, amelyben a felhasználói kézikönyv példái szerint olyan megnevezések (rövid leírások) szerepelhetnek, mint: MBT-M48A3 (amerikai M48 harckocsi A3 változata), MBT-LEO-1A5 (német Leopard-1 harckocsi A5 változata), MBT-AMX-30 (francia AMX-30 harckocsi), MBT-MERKA-VA-1 (izraeli Merkava-1 harckocsi). Szabványosított értékkészlet szerepel a NATO szabványos üzenetformátum rendszerében például a repülőgép-típusokra³⁸¹ többek között a következő értékekkel: FA18 (FA-18 Hornet), FBD (Fishbed = MiG-21), J39 (J-39 Gripen), M2000 (Mirage 2000). Ez utóbbiban az adatelem különböző változatai is eltérő értékeket használnak.³⁸²

A személy- és szervezetnevekkel ellentétben az eszköztípus megnevezések esetében a gyakorlatban általában nem kerül sor más nyelvekre történő lefordításra (a magyar légierőben rendszeresített Gripen sem került lefordításra griffre). Ebből következően az interoperabilitási kérdések elsősorban a különböző megnevezési rendszerek, az egyes eszköz-típusok különböző megnevezései közötti, illetve a megnevezések és típus-azonosítók közötti átalakításokra irányulnak.

Mivel a haditechnikai eszközök esetében nincs egyértelműen értelmezett azonosító rendszer (még a különböző NATO informatikai rendszerek is jellemzően saját, a többiektől eltérő azonosítást alkalmaznak), az azonos eszköztípusokra vonatkozó információk egyértelmű átadásának, összekapcsolásának, vagy visszakeresésének egyedüli lehetőségét a különböző azonosítók (köztük a különböző megnevezések) közötti jelentésmegőrző átalakítások biztosíthatják. A NATO Szervezeti Adatmodell 'objektumtípus megnevezés' jellemzője kizárólag a karaktersorozat hosszát korlátozza 80 karakterre, egységes megnevezési rendszert, egyeztetett szótárat nem határoz meg. Az adatmodell alapját képező LC2IEDM felhasználói leírása-

³⁷⁹ A ~ levegő-levegő rakéták, B ~ bombázó repülőgépek, C ~ szállító repülőgépek, F ~ vadászrepülőgépek, G ~ föld/vízfelszín-levegő (légvédelmi) rakéták, H ~ helikopterek, K ~ levegő-föld/vízfelszín rakéták, M ~ egyéb eszközök (repülőgépek), S ~ föld/vízfelszín-föld/vízfelszín rakéták.

³⁸⁰ Logistics Reporting Tool (LogRep).

³⁸¹ ADatP-3, FFIRN 1015 adatelem (AAFT type).

³⁸² MiG-21: a FFIRN/FUD 1015/002 v. 004. adatelemnél FBD, a 1015/020 adatelemnél MIG21.

ban a következő példák szerepelnek: 'Challenger MBT', 'Abrams MBT', 'Attack helicopter, AH-64', 'L1A1 120-mm tank gun', 'Bradley AFV'.³⁸³

5.3.5 Földrajzi (hely-) név jellemzők és interoperabilitásuk

A földrajzi nevek a földfelszín természetes (hegy, patak, öböl, stb.), vagy mesterséges (megye, település, csatorna, stb.) objektumainak, részleteinek azonosítását biztosító megnevezések. Mivel a földrajzi nevek a földfelszín meghatározott részén elhelyezkedő objektumokat jelölnek, az azonosítás mellett a gyakorlatban helymeghatározó szerepet is betöltenek. A földrajzi névvel azonosított objektumok különböző kategóriákba sorolhatóak. Ezen kategóriák száma a részletezettségtől függően a néhány tíztől a több százig terjedhet. A legmagasabb szintű kategóriák közé tartozhatnak többek között a következők: igazgatási területek, tájak és domborzati formák, vízrajzi objektumok, földrészletek, mesterséges objektumok.

A földrajzi nevek sok esetben több tagból állnak, ahol az utolsó tag az objektum típusát leíró (földrajzi) köznév, míg előtte a konkrét nevet egyediesítő összetevők állnak (pld. Visegrádi-hegység, Csepel-sziget, Földközi-tenger). Más esetekben azonban a földrajzi név egyetlen tulajdonnévből áll és nem tartalmazza az objektum-típust meghatározó összetevőt (pld. Tisza, Börzsöny, Balaton).

A földrajzi nevek és jellemzőik nyilvántartására **földrajzi névtárak** (gazetteer) szolgálnak. A földrajzi névtárak minimális adattartalmát a földrajzi nevek, a kapcsolódó földrajzi helyek és a megnevezett objektumok típusai képezik. Ezek segítségével meg lehet válaszolni a 'Hol van a <földrajzi név>?', vagy 'Az <adott területen> milyen [nevű] <földrajzi objektum-típusok> vannak?' típusú kérdéseket. A típus szerinti keresést általában hierarchikus felépítésű objektum-típus kategória-listák, vagy összetettebb szerkezetű thezauruszok támogatják.

Az egyes államok általában jogszabályokban rögzítik a hivatalos földrajzi nevek használatának, nyilvántartásának és az új földrajzi nevek megalkotásának szabályait.³⁸⁴ A hivatalos térképeken is csak a hivatalos földrajzi neveket lehet használni. A külföldi földrajzi nevek esetében két változat lehetséges: az érintett állam által használt hivatalos név átvétele, illetve saját nyelvű, vagy saját nyelvi formájú és írású névváltozat³⁸⁵ használata. A hivatalos megnevezések mellett a gyakorlatban természetesen más nevekkkel is találkozhatunk.

³⁸³ LC2IEDM, Table 12 (65.o.) és JC3IEDM, Table 21 [85.o.]

³⁸⁴ Magyarországon ezt például a 71/1989. (VII. 4.) MT rendelet a magyarországi hivatalos földrajzi nevekről szabályozza.

³⁸⁵ Például Franciaország, Moldva, Vezúv, Sziklás-hegység, Temze, Bécs, Nagyvárad.

A földrajzi nevek elsősorban helymegjelölésként **katonai informatikai rendszerekben és üzenetformátumokban** is megtalálhatóak. Bár a helymegjelölésnek pontosabb és informatikai eszközökkel könnyebben kezelhető módja a koordinátákkal történő meghatározás, emberi felhasználásra, tájékozódásra megfelelőbb az ismert földrajzi objektumokhoz kötődő megoldás, illetve sok esetben a forrásinformáció is elsődlegesen ilyen formában áll rendelkezésre. Korszerű helymeghatározó rendszerek (pld. GPS) hiányában a terepen történő helymeghatározás is csak jellegzetes – sok esetben névvel megjelölt – objektumokhoz, tereptárgyakhoz viszonyított módon lehetséges.

A földrajzi neveket a NATO interoperabilitási szabványok tartalmilag gyakorlatilag nem korlátozzák, meghatározott hosszúságú karaktersorozatként kezelik. A NATO Szervezeti Adatmodellben a FÖLDRAJZI_JELLEMZŐ örökölt NÉV_SZÖVEG jellemzője 80 karaktert engedélyez, a NATO Formatizált Üzenetkezelő Rendszer megfelelő adatelemének földrajzi név jellegű változatai³⁸⁶ pedig különböző (15, 20, 30, 38, stb. karakter) hosszúságúak. Az adatelemek számos formatizált üzenetben fordulnak elő helymegjelölés, vagy egy koordinátákkal megadott hely részletesebb leírása céljából.

A megnevezésekkel rendelkező földrajzi objektumok közül egyedül a szuverén államok és fontosabb közigazgatási egységeik kerültek nemzetközi szabványban rögzítésre. Az először 1974-ben kibocsátott ISO 3166 nemzetközi szabvány több mint 240 országot, illetve speciális szuverenitással rendelkező területet sorol fel. A szabvány³⁸⁷ eredetileg csak ezen országok és területek megnevezését és kódjait³⁸⁸ tartalmazta, később került kiegészítésre az egyes országok elsődleges közigazgatási egységeinek (tagállamainak, tartományainak, megyéinek, nagyobb városainak, stb.) megnevezéseivel és kódjaival³⁸⁹, illetve a szabványból törölt országnevekkel és kódjukkal. A szabvány tartalma folyamatosan pontosításra kerül, amelyet az ISO 3166 Maintenance Agency úgynevezett hírlevelekben ad közre. A szabvány egyé-

³⁸⁶ Például FFIRN 1022 Name FUDs 004 location name, 006 location or position name, 010 recovery location name, 011 point of entry name, 022 location of event, place name, 090 geographic place name, 170 place name, stb.

³⁸⁷ ISO 3166 "Codes for the representation of names of countries and their subdivisions".

- ISO 3166-1 "Part 1 – Country Codes" (1997.10.01.)

- ISO 3166-2 "Part 2 – Country Subdivision Code" (1998.12.15.)

- ISO 3166-3 "Part 3 – Code for formerly used names of countries" (1999.03.01.)

³⁸⁸ ISO 3166-1: Kétkarakteres (alpha-2-code) és háromkarakteres (alpha-3-code) alfabetikus, illetve háromjegyű numerikus kódok (numeric-3-code), például Magyarország – HU, HUN, 348; Egyesült Államok – US, USA, 840.

³⁸⁹ ISO 3166-2: Az ország/terület kétkarakteres kódja (alpha-2-code) után kötőjellel elválasztva a közigazgatási egység legfeljebb három alfanumerikus karakteres kódja, például Dánia, Roskilde megye – DK-025; Magyar-

ni felhasználásra biztosít egy meghatározott kódkészletet, amit a NATO például a gyakorlatok során alkalmazott 'államok' számára használ fel.³⁹⁰

Az elmondottaknak megfelelően földrajzi (hely-) névjellemzőkkel kapcsolatos interoperabilitási kérdések és megoldások két csoportba sorolhatóak. Az elsőbe a különböző nyelvi, vagy nyelvhasználati megnevezések közötti, a másodikba pedig a földrajzi névvel, illetve a koordinátákkal megadott helymeghatározások közötti jelentésmegőrző átalakítások tartoznak. Ez utóbbiak gyakorlatilag csak a megfelelő adattartalmú – szükség esetén területi tagolásra épülő elosztott architektúrájú – földrajzi névtárak segítségével valósíthatók meg.

A földrajzi nevek lefordítása egyik nyelvről egy másikra nem egyszerű feladat. Az objektum-típust leíró névösszetevő (utótag) lefordításra kerül a célnyelvre, míg a megelőző összetevők általában nem (pld. Gellért Hill, Csepel Island, Lake Velencei). Az utótag nélküli nevek esetében a célnyelven a hiányzó összetevő megjelenítésre kerül (pld. Bükk Mountains, Lake Balaton, Tisza River). Ezek azonban nem általánosan elfogadott szabályok, így a nyelvi interoperabilitást biztosító megvalósítások tudásösszetevői általános szabályokat és egyedi megoldásokat foglalnak magukban.

5.4 Osztályozási jellemzők interoperabilitása katonai informatikai rendszerekben

5.4.1 Osztályozási rendszerek fogalma, szerepe és alkalmazása

Az **osztályozás** az emberi megismerés egyik alapvető eszköze, amelynek során a dolgokat, jelenségeket hasonlóságuk mértéke alapján összegyűjtjük, csoportosítjuk, illetve különbözőségeik mértéke alapján elkülönítjük egymástól. Az osztályozás mindig fogalmi szinten zajlik. A fogalom a dolgok, jelenségek ismertetőjegyeiből az emberi tudatban kialakított gondolati forma, ahol ismertetőjegy minden olyan jellemző vonás, tulajdonság, amely alapján valami felismerhető, megkülönböztethető.

Egy adott alkalmazási terület, nézőpont szempontjából meghatározott ismertetőjegyek lényegesebbek, mások kevésbé jelentősek. Az alkalmazási terület számára érdeklődésre számot tartó dolgok, jelenségek közös lényeges ismertetőjegyei azokat egy osztályba egyesítik, ezzel hasonlóságukat tükrözik. A hasonlóságuk alapján egy osztályba sorolt dolgok egyidejű-

ország, Baranya megye – HU-BA, Pécs – HU-PS. A közigazgatási egység kódok általában az adott országban érvényben lévő kódokkal egyeznek meg.

³⁹⁰ Például XG ~ Green/Grayland, XB ~ Brownland, XO ~ Orange/OPFOR, XW ~ Whiteland, stb.

leg egymástól eltérő ismertetőjegyekkel is rendelkeznek. Ezek a megkülönböztető ismertetőjegyek (*differentia specifica*) a dolgok közötti különbségeket tükrözik és az adott osztályon belüli további osztályozás alapját képezhetik.

A különböző dolgokat ismertető jegyeik alapján csoportba foglaló osztályok egymással alá- vagy fölérendeltségi viszonyban állhatnak. A magasabb szintű, általánosabb fogalmat megjelenítő osztályok kevesebb, az alacsonyabb szintűek pedig több ismertetőjegy azonosságára épülnek. A legáltalánosabb, mindössze egyetlen ismertetőjeggyel – egy adott fogalom "képével" – meghatározott osztályokat fogalmi kategóriáknak nevezzük. Ezek mellett az osztályozásban jelentős szerepet játszanak az adott alkalmazási terület legáltalánosabb fogalmait tükröző szakterületi kategóriák.

Adott szempontok szerinti, sok esetben többszintű osztályozás során kialakított osztályok egy osztályozási rendszert alkotnak. A klasszikus megközelítés szerint egy osztályozási rendszer összetevőinek pontosan definiálnak, egymást kölcsönösen kizárónak és összességükben mindent magukba foglalóknak kell lenniük. Ugyanazon dolgokat természetesen különböző szempontok szerint lehet osztályozni, ami egymás mellett élő, vagy egymást időben követő osztályozási rendszerek léteéhez vezet.

Az **osztályozási rendszerek** (taxonómiák) jelentős része hierarchikus felépítésű, amelyben – a legáltalánosabb kategóriától eltekintve – minden osztálynak pontosan egy fölérendelt osztálya van. Ilyen többek között az élőlények napjainkban egységesen elfogadott osztályozási rendszere. Más osztályozási rendszerekben egy adott osztály lehet több, magasabb-szintű osztály alosztálya is, pld. az aknataposó harckocsi egyidőben páncélozott jármű és speciális rendeltetésű jármű.³⁹¹ Az ilyen esetek tekinthetők úgy is, hogy az adott osztály több, különböző szempontok alapján kialakított és egyesített osztályozási rendszer része.



Az osztályozás, az osztályozási rendszerek alapvető rendeltetése a rendelkezésre álló ismeretanyag rendszerezése és rendezett módon történő hozzáférhetővé tétele. Elsődleges célja egy adott alkalmazási terület számára jelentőséggel bíró dolgok számbavétele, fogalmi csoportosítása és a köztük fennálló hasonlósági viszonyok megjelenítése. Másodlagos célja az egyes konkrét, vagy az azonos típusú, azonos osztályba tartozó dolgokra vonatkozó informá-

³⁹¹ Lásd például a NATO Szervezeti Adatmodell 'Egyéb eszköz kategória lista' (D.154 OTHER_EQUIPMENT_TYPE_CATEGORY_LIST) és 'Egyéb eszköz alkategória lista' (D.155 OTHER_EQUIPMENT_TYPE_SUBCATEGORY_LIST) osztályozási jellemzőit (ADatP-32 Part D, 325., 336-337.o.)

ciók visszakeresésének megkönnyítése, elősegítése. Ehhez az egyes konkrét dolgokat, jelenségeket osztályokba kell sorolni, vagyis meg kell határozni azt az osztályt (hierarchikus osztályozási rendszer esetében azt a legszűkebb osztályt), amelybe az adott dolog beletartozik.

Az egyes dolgok osztályba sorolását **osztályozási jellemzők** segítségével lehet leírni. Az osztályozási jellemző tehát egy olyan jellemző, amely megadja, hogy az adott objektum egy adott osztályozási rendszerben melyik osztályba tartozik. Ennek megadása önmagában az adott objektumnak egy sor – az adott osztályba tartozásból következő – tulajdonságát, képességét határozza meg. Az osztályozási rendszer egyes osztályaihoz olyan egyedi jellemzők rendelhetők, amelyek jellemzőek valamennyi, az adott osztályba sorolt objektumra is, ezzel egyenkénti megadásuk feleslegessé válik (ilyen lehet például az egyes ellátási anyagok anyagnem-felelőségének megadása).

Az osztályozási jellemzők lehetővé teszik, támogatják az érdeklődésre számot tartó dolgok különböző mélységű, részletezettségű kezelését is. Az adott osztályozási rendszer magasabb szintű osztályai segítségével mód van az egyes objektumok alkalmazói igényekhez illeszkedő, aggregáltabb számbavételére, esetleg figyelembevételére, vagy figyelmen kívül hagyására.

Az osztályozási jellemző legegyszerűbb esetben megegyezhet az adott osztály megnevezésével, azonban a tömörebb, egyértelműbb és a különböző nyelvű megjelenítést is biztosító megoldás érdekében – különösen az informatikai rendszerekben – általánosan elterjedt az osztályozási kódrendszerek alkalmazása. Egyszintű osztályozás esetén ez egyszerű kód-fogalom párosok rendszerét jelenti, többszintű osztályozás esetében pedig általában maga a kód is a hierarchikus felépítést tükröző összetevőkből épül fel.

Az **osztályozási kódok** számos esetben az objektumok egyedi azonosítóinak (kódjainak) kialakításában is szerepet játszanak, annak részét képezik. Ebben az esetben az objektum-azonosító az osztályozási kódból és az ezt kiegészítő, általában egyszerű sorszám jellegű egyedi azonosító részből épül fel. Az ilyen felépítésű kódok egyidejűleg töltik be az osztályozási jellemző és az azonosító jellemző szerepét. Ez a struktúra az egyedi azonosítók kiosztási jogának az egyes osztályokhoz, ezen keresztül az ezekért felelős szervezetekhez rendelésével egyben egy decentralizált, de az adott osztályozási rendszeren belül egyértelmű, egyedi azonosítás lehetőségét is biztosítja. Erre az elvre épül a termékeket azonosító EAN (European Article Number), a könyveket azonosító ISBN (International Standard Book Number), vagy a

katonai alkalmazásban az ellátási cikkek nemzeti, vagy NATO raktári kódja (National/NATO Stock Number).



A katonai informatikai rendszerekben alkalmazott osztályozási jellemzők szerepének és jellemzőinek áttekintéséhez alapul elsősorban az információs interoperabilitást támogató információcsere adatmodellek és fomatizált üzenetcsere szabványok, valamint az egyes informatikai rendszerek adatmodelljei (adatbázis sémái) használhatóak fel.

A különböző **információcsere adatmodellek** egy adott alkalmazási terület, együttműködési kör információs interoperabilitását egy egységes, egyeztetett módon kialakított adatmodell segítségével támogatják. Az adatmodell gyakorlatilag egy közös közvetítő nyelvet képez, amely tartalmazza és az egységes értelmezést elősegítő módon definiálja az információcsere során előforduló objektumokat (amelyekről információt cserélnek), valamint az ezeket leíró kapcsolatokat és jellemzőket (vagyis magukat a kicserélt elemi információkat).

A NATO vezetési, illetve informatikai rendszerei interoperabilitásának információcsere adatmodellre épülő támogatására számos, egymásra épülő fejlesztési projekt valósult meg. Ezek között az első az 1980-ban indult és 2002-ben lezárult ATCCIS³⁹² program volt. A program az automatizált adatcsere támogatását tűzte ki célul a szárazföldi haderőnemi vezetés számára. A program eredménye egy folyamatosan bővülő adatmodell és egy adatbázis-replikációs mechanizmus volt. Az adatmodell utolsó változata az LC2IEDM v5³⁹³ volt.

Az ATCCIS program eredményei felhasználásra kerültek a NATO Szervezeti Adatmodell³⁹⁴ kialakítása során is, amely egy központi (referencia) adatmodellt, egyes alkalmazási területek saját adatmodelljeit (szakterületi "nézetek") és ez utóbbiaknak a referencia adatmodellre történő leképezését foglalja magában. A katonai informatikai rendszerek közötti interoperabilitást támogató megoldások kutatása és kialakítása a NATO-ban az ezredfordulón Többoldalú Interoperabilitási Program keretében folytatódott. Az 1998-ban indult program 2002-ben integrálta magába a szárazföldi haderőnem orientált ATCCIS programot és bővítette ki összhaderőnemi és többnemzeti jellegűvé. Ennek megfelelően a program egyik összetevőjét képező adatmodell megnevezése is JC3IEDM³⁹⁵-re változott.

³⁹² Army Tactical Command and Control System (Szárazföldi Harcászati Vezetési és Irányítási Rendszer).

³⁹³ Land Command and Control Information Exchange Data Model, version 5 (Szárazföldi Vezetési és Irányítási Információcsere Adatmodell, 5. verzió).

³⁹⁴ ADatP-32, NATO Corporate Data Model (STANAG 5523).

³⁹⁵ Joint C3 Information Exchange Data Model (Összhaderőnemi C3 Információcsere Adatmodell).

A NATO informatikai rendszerei számára referenciaként szolgáló, az előbbieken bemutatott információcsere adatmodellek folyamatosan bővülő számú jellemzőt definiálnak. Az osztályozási jellemzők helyét és szerepét mutatja az a tény, hogy a több száz jellemző jelentős része, mintegy 35-40%-a tartozik ebbe a csoportba. Az adatmodellek az osztályozási jellemzőket megnevezésükkel, tartalmi meghatározásukkal, lehetséges értékeik (és ezek meghatározásai) felsorolásával és az esetleges korlátozó összefüggések megadásával definiálják.³⁹⁶ Az osztályozási jellemzők általában a *-TYPE-CODE, *-CATEGORY-CODE és *-SUBCATEGORY-CODE formátumú megnevezést viselik.

Az osztályozási jellemzők között vannak olyanok, amelyek értékkészlete mindössze néhány elemből és vannak olyanok, amelyeké jóval több mint száz elemből áll.³⁹⁷ A jellemzők közül egyesek önmagukon belül képviselnek hierarchikus osztályozást (pld. az eszköztípus jellemző³⁹⁸), más esetekben két összetartozó jellemző együtt ír le egy többszintű osztályozást (pld. a tevékenységtípus, az anyag típus és az eszköztípus jellemzők).³⁹⁹ Számos osztályozási jellemző tartalmaz két speciális értéket, amely a nem ismert típusú, illetve az ismert, de a létező osztályokba be nem sorolható objektumok osztályozását biztosítja.⁴⁰⁰

A katonai informatikai rendszerek által is széleskörben alkalmazott **formatizált üzenetszabványok**, köztük a NATO FORMETS⁴⁰¹ az interoperabilitás támogatásának részben más módjára épülnek. Ezek az üzenetszabványok az információcsere igények alapján meghatározott szabványos adatelemeket, ezekből összeállított adatelem-csoportokat és az utóbbiakból felépített üzenetformátumokat tartalmaznak.⁴⁰² Az egyes adatelemek esetében azonban az eltérő igényekhez igazodóan többféle, egymástól részben, vagy egészében eltérő alkalmazási változat (értékkészlet) is tartozhat. Ebből következően a FORMETS-ben több jellemző található. A mintegy 1200 adatelem között az információcsere adatmodellekhez hasonló arányban

³⁹⁶ Lásd pld. a NATO Szervezeti Adatmodell "Attribute Definition" (jellemzők meghatározása) és "Domain Definition" (értékkészletek meghatározása) összetevőit.

³⁹⁷ Az előbbire példa a harcoló egység típus (COMBAT-UNIT-TYPE-CATEGORY-CODE) jellemző 4 értéke [manőver egység, tűztámogató egység, légvédelmi egység, nem ismert típusú egység], az utóbbira pedig az esemény altípus (ACTION-EVENT-SUBCATEGORY-CODE) jellemző 190 értéke [többek között: lemondás, terrorcselekmény, előrenyomulás, légítámadás, gyilkosság, határsértés, stb.].

³⁹⁸ Az EQUIPMENT-TYPE-CATEGORY-CODE értékei pld.: merevszárnyú repülőgép, forgószárnyas repülőgép, egyéb repülőgép, vagy felszíni hajó, felszín alatti hajó, stb.

³⁹⁹ ACTION-EVENT-CATEGORY-CODE és ACTION-EVENT-SUBCATEGORY-CODE, CONSUMABLE-MATERIEL-TYPE-CATEGORY-CODE és CONSUMABLE-MATERIEL-TYPE-SUBCAT-CODE, illetve EQUIPMENT-TYPE-CATEGORY-CODE és EQUIPMENT-TYPE-SUBCATEGORY-CODE.

⁴⁰⁰ 'Not known' és 'not otherwise specified'.

⁴⁰¹ ADatP-3, NATO Message Text Formatting System, amelyhez kapcsolódóan a 'Message Text Format' (MTF) karakter-orientált szabványos formatizált üzenetformátumot jelent.

találhatunk osztályozási jellemzőket és ezekre alapvetően igazak az adatmodelleknél elmondottak.

5.4.2 Heterogén osztályozási rendszerek között interoperábilis átalakítások szükségessége, feladatai

A gyakorlatban ugyanazon típusú objektumok osztályozására különböző alkalmazási területeken, vagy különböző informatikai rendszerekben számos különböző osztályozási rendszerrel találkozhatunk. Ezek az eltérő osztályozási rendszerek értelemszerűen megnehezítik az információcserét, az osztályozási jellemzők jelentésmegőrző cseréjét. Az informatikai interoperabilitás megvalósításához elvileg az lenne a legcélszerűbb, ha minden rendszer azonos osztályozási rendszert alkalmazna, így érdemes áttekinteni, hogy miben rejlenek a heterogén osztályozási rendszerek létének okai és ezek vajon megszüntethetők-e.

Az **eltérő osztályozási rendszerek létezésének oka** mindenekelőtt az egyes alkalmazási területek eltérő igényeiben, nézőpontjaiban rejlik. A különböző alkalmazási területek ugyanis ugyanazokat az objektumokat saját érdeklődési körük, saját szempontjaik alapján csoportosítják különböző osztályokba. Ennek megfelelően más alkalmazási területekhez képest más objektumokat tartanak hasonlóknak és így sorolnak azonos osztályba, illetve más objektumokat különböztetnek meg különböző osztályokba sorolással. Alkalmazói szempontból például minden adott típusú harckocsi általában ugyanabba az osztályba tartozik (T-72 harckocsi, vagy közepes harckocsi), míg technikai kiszolgálási szempontból a beépített részek, egységek, eszközök alapján alkothatnak több különböző osztályt (pld. századparancsnoki harckocsi, századtörzsfőnöki harckocsi, stb.).

Eltéréseket okozhatnak az osztályozandó objektumok körében meglévő különbségek is. Egy adott alkalmazási terület ugyanis a más alkalmazási területek gyakorlatában elő nem forduló, vagy érdeklődési körébe nem tartozó objektumok számára is ki kell alakítsa az azokat magában foglaló osztályt, vagy osztályokat. Jó példa erre a katonai szervezetek rendeltetésük, képességeik és felszereltségük alapján típusokba (fegyvernemekbe, szakcsapatokba, stb.) sorolása, amelyhez kapcsolódóan szinte minden ország haderejében találkozhatunk más osztályozási rendszerekben nem található osztályozási jellemző értékekkel (pld. hegyivadász csapatok, ranger csapatok, stb.).

⁴⁰² A FORMETS-ben ezeket mezőknek (field), együtteseknek (set) és üzenetszövegeknek (message text) nevezzük.

Végül a gyakorlatban tapasztalható különbségek okait kereshetjük az örökölt osztályozási rendszerek alkalmazásában is. Az örökölt informatikai rendszerek, valamint a bennük tárolt jelentős mennyiségű adatvagyon olyan osztályozási rendszerek továbbélését is maguk után vonják, amelyeket már célszerű lenne felváltani más, az együttműködő informatikai rendszerekhez jobban illeszkedő osztályozási rendszerrel. Ez az átalakítás, továbbfejlesztés azonban általában nem, vagy gazdaságosan nem hajtható végre.

Az eddigiekben ismertetett okok általában nem szüntethetők meg, vagyis az esetek túlnyomó többségében nincs mód egyetlen, minden alkalmazási terület számára egyformán megfelelő osztályozási rendszer kialakítására és alkalmazására. Ez még az olyan területeken is igaz, mint az élőlények széleskörben egységesen alkalmazott rendszertani osztályozása, amely helyett, illetve mellett egyes alkalmazási területek saját osztályozási rendszereket is használnak. Egységes, egyeztetett módon kialakított osztályozási rendszerek alkalmazását nehezítik, korlátozzák az alkalmazási területeken bekövetkező dinamikus változások is, amelyek az osztályozási rendszer módosítását (bővítését) igénylik. Ezek azonban általában nem minden alkalmazási terület számára elfogadhatóak, illetve az egyeztetett módosítás csak viszonylag hosszabb egyeztetés után léphet életbe. Így a szükséges változtatások vagy csak hosszabb idő elteltével érvényesülhetnek, vagy az átmeneti időben részben eltérő osztályozási rendszerek kerülnek alkalmazásra.

Az eltérő osztályozási rendszerek léteire számos példát találhatunk a katonai informatikai rendszerek esetében is. A korábban hivatkozott NATO interoperabilitási megoldások közül például a FORMETS-ben alapvető sajátosság ugyanazon osztályozási jellemző különböző verzióinak⁴⁰³ lehetősége és megléte. Ez olyan alapvető jellemzőkre is igaz, mint a haderőnemi besorolás (FFIRN 1107 Armed Service) hat változata, a szervezettípus (FFIRN 1311 Organization Type) kilenc változata, vagy az eszköztípus (FRIRN 1135 Equipment Type) ötven változata. Az egységes osztályozási rendszerek kialakításának nehézségeit mutatja az a tény, hogy a különböző NATO szabályozókban és a létező NATO informatikai rendszerekben is eltérő osztályozási rendszerekkel találkozhatunk (pld. hadfelszerelési cikkek, eszközök és anyagok típusai⁴⁰⁴).

⁴⁰³ Egy adott mezőformátum (FFIRN) különböző alkalmazási változatai (FUD).

⁴⁰⁴ A NATO Szervezeti Adatmodellben (ADatP-32) a D.66 EQUIPMENT-TYPE-CATEGORY-CODE, a D.69 EQUIPMENT-TYPE-SUBCATEGORY-CODE, a D.49 CONSUMABLE-MATERIEL-TYPE-CATEGORY-CODE és a D.51 CONSUMABLE-MATERIEL-TYPE-SUBCAT-CODE; a FORMETS-ben (ADatP-3) a FFIRN 1135 Equipment Type és a FFIRN 1592 Material; a LOGFASS-ban a Reportable Item Codes; illetve a NATO Kodifikációs Kézikönyvben (ACodP-1) a NATO Supply Classification Code.



Osztályozási rendszerek közötti eltéréseket csak abban az esetben van értelme vizsgálni, ha a segítségükkel osztályozandó objektumok teljes egészében, vagy legalábbis részben megegyeznek és az osztályozási szempontok, osztálybasorolási szabályok között is tartalmi azonosság, vagy hasonlóság áll fent. Ez utóbbi megítélése nehezebb feladatot jelenthet, mert az osztályokba sorolás sok esetben csak az egyes osztályok megnevezésére, illetve rövid meghatározására épül, ami tág értelmezési lehetőségeknek ad teret.

Két osztályozási rendszer között különbség elsőként tárgyukban, a segítségükkel osztályozható objektumok körében jelentkezhethet, amelyek megegyezhetnek egymással, egyikük részét képezheti a másiknak, illetve lehetnek átfedőek (vagyis mindkettőben vannak a másikban nem osztályozható és vannak mindkettőben osztályozható objektumok is). Természetesen objektumok egy tágabb körére kialakított osztályozási rendszer alkalmazható azok egy rész-halmazára is (pld. a NATO raktári kód a Magyar Honvédség logisztikai szakanyagaira).

Azon objektumokra, amelyek különböző osztályozási rendszerek alapján egyaránt besorolhatóak, lehetőség van annak elemzésére, hogy a különböző osztályozási rendszerek ezeket azonos (egymásnak tartalmilag megfeleltethető), vagy különböző osztályokba sorolják-e. Ennek segítségével két osztályozási rendszer közötti eltérés mennyiségileg is jellemezhető az azonos, vagy eltérő módon osztályozott objektumok számával, illetve arányával.

Két osztályozási rendszer közötti eltérések jellemezhetőek az osztályaik közötti összefüggések segítségével is. Két – különböző osztályozási rendszerhez tartozó – osztály között, az objektumok köréhez hasonlóan, négyféle összefüggés állhat fent: az adott osztályokba besorolt objektumok köre mindkét rendszerben megegyezik; az egyik a másik (valódi) részét képezi, illetve egymást átfedik. Az első két típus az azonos, illetve az átfogóbb-részletesebb osztályozást képviseli, míg az utolsó jelentősebb eltérést mutat.

Hiearchikus osztályozási rendszerek összehasonlítása, eltéréseik vizsgálata alapvetően a legalacsonyabb szintű osztályok vizsgálatára épülhet. Amennyiben ugyanis ezek két osztályozási rendszerben megegyeznek, a magasabb szintű osztályok csak csoportosítási szempontokat tükröznek. Két osztályozási rendszer viszonya lehet átfogóbb-részletesebb, amikor az egyik rendszer osztályai megfelelnek a másik rendszer magasabb szintű, vagy esetenként elemi osztályainak. A részletezettebb osztályozás kiterjedhet valamennyi osztályra, vagy csak

azok egy részére és a részletezettség, az osztályozási hierarchia mélysége is lehet eltérő mértékű.



Az információs színtér különböző szereplői közötti együttműködéshez és az ennek elengedhetetlen részét képező információcseréhez, eltérő osztályozási rendszerek alkalmazása esetén átalakításokra van szükség. Az **eltérő osztályozási rendszerek közötti átalakítás** alapvető rendeltetése, hogy az egyik szereplő rendelkezésére álló osztályozási jellegű információk jelentésmegőrző, vagy legalábbis a legtöbb információt megőrző módon kerüljenek átadásra a másik szereplőnek. Az információcsere során elsőként azt kell tisztázni, hogy az adott információra a másik félnek szüksége van-e. Ezt alapvetően az határozza meg, hogy maga az osztályozott objektum beletartozik-e az adott fél érdeklődési körébe, ami többnyire szintén az objektum osztálybasorolástól függ (pld. az érintett felet a logisztikai szakanyagok közül csak az egészségügyi eszközök és anyagok érdeklik).

Az eltérő osztályozási rendszerek közötti átalakítás gyakorlatilag osztályozási jellemzők közötti átalakítást jelent: az egyik rendszer szerinti osztályba sorolás (osztályozási jellemző érték) alapján meg kell határozni a másik rendszer szerinti osztályba sorolást (értéket). Az átalakítás egyik lehetséges eredménye, hogy a forrás osztályozási rendszer szerinti besoroláshoz a másik rendszerben nem rendelhető megfelelő besorolás (vagy ha létezik ilyen, csak az 'egyéb' osztály). Mindez azt jelenti, hogy a kapcsolódó információ közvetlenül, automatizált módon nem adható át. Ezért az információátadáshoz további, az objektumot leíró jellemzők és ezek osztályozást befolyásoló összefüggéseinek ismeretére van szükség. A két osztályozási rendszer közötti összefüggések és eltérések jellegétől függően tehát egy adott objektum esetében az átalakítás lehet egyértelmű, igényelhet további kiegészítő információkat (más jellemzők ismeretét) és lehet megvalósíthatatlan. Két osztályozási rendszer közötti átalakítás sok esetben nem szimmetrikus: az egyik irányban (pld. egy részletesebb osztályozásból egy átfogóbb osztályozásba) egyértelműen végrehajtható, a másik irányban pedig nem, vagy csak részlegesen.

5.4.3 Heterogén osztályozási rendszerek közötti interoperábilis átalakítások megoldási lehetőségei

Különböző osztályozási rendszerek közötti átalakítás megvalósítására akkor van szükség, ha egy informatikai rendszernek tőle eltérő osztályozást alkalmazó informatikai rendszer-

rel, rendszerekkel kell információt, köztük osztályozási jellemzőket cserélnie. A **hagyományos átalakítási megoldások** hosszú ideig az egyes informatikai rendszerek részét képező interfész alkalmazás-összetevők formájában jelentek meg. Általános jellemzőjük volt, hogy az átalakításhoz szükséges tudásösszetevőket beépített módon (pld. kódszótárak és szükség esetén azokat kiegészítő algoritmusok formájában) tartalmazták.

A hagyományos átalakítások az osztályozási rendszerek méretének és összefüggésének függvényében eltérő módon és eltérő nehézséggel valósíthatóak meg. Nyilvánvalóan lényegesen könnyebb kialakítani az átalakítást néhány kategóriából álló osztályozási rendszerek között (pld. haderőnemi besorolások, hadihajó osztályok, vagy csapadéktípusok), mint több – néhány tíz – kategóriából álló rendszerek között (pld. szervezet- [fegyvernem-, szakcsapat-] típusok). Végül az átalakítás megvalósítása az előzőekhez képest is különösen nehéz feladatot jelent és eltérő (pld. adatbázis-orientált) megoldásokat igényel olyan nagyszámú kategóriát magában foglaló, jellemzően hierarchikus felépítésű osztályozási rendszerek esetében, mint amelyeket a logisztikai szakanyagok (eszközök, részegységek, anyagok) egészére kiterjedően alkalmaznak.

A hagyományos átalakítási megoldások alapvető problémája, hogy a bennük foglalt tudásösszetevők a felhasználók számára általában nem hozzáférhetőek, nem újrafelhasználhatóak és nem módosíthatóak, bővíthetőek. Ha akár a forrás, akár a cél osztályozási rendszerben változások következnek be, jellemzően szoftver fejlesztői közreműködés szükséges az átalakítási funkció naprakésszé tételéhez és mindenképpen szoftverfejlesztésre van szükség új osztályozási rendszerekre történő átalakítás megvalósításához.



Az eltérő osztályozási rendszereket alkalmazó informatikai rendszerekkel történő együttműködéshez, információcseréhez szükséges átalakítások nem tartoznak egy adott informatikai rendszer alapvető funkciói közé, ráadásul az átalakítások köre és követelményei a rendszer rendeltetésének, funkcióinak változásaitól függetlenül módosulnak. Mindez megfontolandóvá, megítélésem szerint előbb-utóbb megkerülhetlenné teszi az átalakítási funkciók leválasztását az alaprendeltetést megvalósító rendszerről.

Az átalakítási funkciók, illetve az ezeket megvalósító alkalmazás-összetevők leválasztása egy olyan **interoperabilitási infrastruktúra** kialakulását jelenti, amely az átalakítási szolgáltatásokat igénybevevő rendszerektől függetlenül, önállóan fejleszthető, bővíthető, szol-

gáltatásai a különböző rendszerek között megoszthatóak, illetve benne a különböző összetevők együttműködésére építve hiányzó, vagy magasabb szintű átalakítási funkciók valósíthatóak meg. Az interoperabilitási infrastruktúra alapvető komponenseit a különböző osztályozási rendszerek közötti átalakításokat megvalósító autonóm alkalmazás-összetevők képezik. Természetesen nincs akadálya annak sem, hogy ezek az alkalmazás-összetevők a fejlesztés során egy-egy rendszer integrált részévé váljanak, de ez korlátozza az autonóm működésből következő előnyöket.

A heterogén osztályozási rendszerek közötti átalakításhoz különböző tudásösszetevők szükségesek, amelyek alapvetően három csoportba sorolhatóak: a forrás osztályozási rendszerre vonatkozó tudásösszetevők, a cél osztályozási rendszerre vonatkozó tudásösszetevők, valamint az átalakítás megvalósítási módjára, rendjére vonatkozó tudásösszetevők. Hagyományos megoldások esetében ezek a tudásösszetevők általában az átalakítási alkalmazás-összetevőbe 'beépítve', sokszor 'huzalozott' módon, az adott informatikai rendszerben 'elrejtve' állnak rendelkezésre.

Infrastrukturális megvalósítás esetén az átalakításhoz szükséges tudásösszetevőket, vagy azok nagyobb részét – mindenekelőtt az interoperabilitás és a továbbfejleszthetőség érdekében – célszerű önállóan rendelkezésre álló, megismerhető módon, formalizált formában megvalósítani. Ez elsősorban a forrás és cél osztályozási rendszerek formalizált leírására igaz, de vonatkozik az átalakítási szabályok leírására is. Minél több átalakítási tudásösszetevő jelenik meg formalizált (informatikai eszközökkel, eljárásokkal kezelhető) formában, annál könnyebb az átalakítási funkciók megvalósítása, a változó igényekhez igazítása, illetve generikus átalakítási képességek kialakítása és felhasználása. Végül talán még ennél is fontosabb, hogy az átalakítások tartalmi kérdései vonatkozásában lehetségessé válik egy felesleges áttétel kiiktatása és az alkalmazói kör közvetlenebb bevonása az átalakítási funkciók megvalósításába, módosításába.

A heterogén osztályozási rendszerek közötti átalakítások infrastrukturális jellegű megvalósításának módjára kézenfekvő megoldást kínálnak a napjainkban egyre inkább előtérbe kerülő web-szolgáltatások. Ebben az architektúrában a megvalósított autonóm átalakítási összetevők 'meghirdetik' az általuk szolgáltatott funkciókat és azok felhasználásának módját, formáját, az információcsere érdekében átalakítási igénnyel fellépő rendszerek 'megkeresik' az igényeiknek megfelelő szolgáltatásokat, majd felhasználják a megtalált összetevőket.

Az osztályozási rendszerek közötti átalakítást megvalósító összetevők egy interoperabilitási infrastruktúrának a legalsó, elemi szintjét alkotják. Ezekre és más jellemző-típusok közötti átalakítást végző összetevőkre építhetők a heterogén szabványokhoz tartozó formatizált üzenetek közötti átalakítások, vagy a heterogén sémákra épülő adatbázisok közötti információcsere, illetve információ-lekérdezés.



Egy adott osztályozási rendszernek az átalakítások megvalósításához szükséges leírása alapvetően az egyes osztályok és a köztük fennálló viszonyok leírását kell tartalmazza. Erre olyan reprezentációk alkalmasak, amelyek biztosítják fogalmi osztályok (megnevezésük és meghatározásuk különböző nyelveken) és a köztük fennálló magánfoglalat, 'alosztálya' relációk (isA, subClassOf) leírását. Ezek között napjainkban előtérbe kerültek a fogalmi rendszerek formalizált leírásai, az ontológiák és közöttük is a szemantikus web alapját képező internetes szabványok, az RDF (RDF-S) és az OWL⁴⁰⁵. Többszintű osztályozási rendszerek esetében lehetőség van a formális leírás részekből felépülő megvalósítására, bővítésére is. Ez jelentheti egy adott szintű osztályozás további osztályokkal történő bővítését, egy adott osztály további alosztályokra történő bontását, vagy önálló osztályozásokból egy magasabb szintű osztályozás összeállítását⁴⁰⁶. Minderre az ontológia-leíró nyelvek megfelelő lehetőségeket biztosítanak.

Az egyes informatikai rendszerek az általuk alkalmazott osztályozási rendszerek osztályait (szabványosított) megnevezésekkel, vagy kódokkal azonosítják, reprezentálják. Különböző informatikai rendszerekben még ugyanaz az osztályozási rendszer is reprezentálható különböző osztályozási jellemzőkkel. Az átalakítás első és utolsó lépését ennek megfelelően a forrás és cél informatikai rendszerekben alkalmazott reprezentációk (megnevezések, kódok) és az adott osztályozási (fogalom-) rendszerek formális leírásai közötti leképezések alkotják. Ennek keretében lehet és kell feldolgozni minden formai szintű (pld. nyelvi, karakterkészletbeli) sajátosságot. Mindehhez az alkalmazott megnevezés-, vagy kódrendszerekre vonatkozó kiegészítő tudásösszetevők szükségesek, amelyek az osztályozási rendszer formális leírásának részét is képezhetik, de lehetnek attól függetlenek.

⁴⁰⁵ Resource Description Framework (Erőforrás-leíró keretrendszer), Resource Description Framework Schema (RDF séma), Web Ontology Language (Web ontológia nyelv).

⁴⁰⁶ Például a merevszárnyú és forgószárnyú repülőgépek mellett a siklórepülőgépek és a pilótánélküli repülőgépek osztályainak bevezetése; a tábori tüzéreszközök további osztályozása; illetve a haditechnikai eszközök és a logisztikai anyagok osztályozásainak egyesítésével egy átfogó logisztikai szakanyag (eszköz és anyag) osztályozás kialakítása.

Az osztályozási rendszerek közötti átalakítások megvalósítási módjára vonatkozó tudásösszetevők egy jelentős része leírható az osztályok (fogalmak) közötti 'alosztálya' összefüggéssel. Számos esetben ugyanis a forrás osztályozási rendszer egy osztálya alosztálya a cél osztályozási rendszer valamelyik osztályának (vagyis az előbbibe tartozó valamennyi objektum beletartozik az utóbbiba is), esetleg azzal ekvivalens.⁴⁰⁷ Lehetséges azonban az is, hogy a forrás osztály alapján a cél osztály önmagában nem határozható meg. Ebben az esetben további információkra van szükség, amelyek alapján eldönthető, hogy az adott osztályozási jellemzővel rendelkező objektum a cél osztályozási rendszerben melyik osztályba tartozik, esetleg kívül esik-e az osztályozási rendszer hatókörén.

Az átalakításhoz szükséges további, kiegészítő információkat a forrás informatikai rendszertől (rendszerből) kell megszerezni. Ezek felhasználásával a cél osztály alapvetően kétféleképpen határozható meg: egyes leíró jellemzők alapján szabályok segítségével⁴⁰⁸, vagy az adott objektum alapján egyedi módon. Az előbbi csoport szabály-típusú tudásösszetevők és az alkalmazásukhoz szükséges kiegészítő információk meghatározását, míg az utóbbi egyedi objektumokra vonatkozó tényinformációk ismeretét igényli.

Egy adott osztályozási rendszerről egy másikra történő átalakítás során nem mindig lehetséges minden forrás osztályhoz (osztályozási jellemző értékhez) egy megfelelő cél osztályt (osztályozási jellemző értéket) rendelni. Az átalakítást formális értelemben biztosítja, ha a cél osztályozási rendszer minden szinten tartalmaz '...', általában', vagy másnéven 'tovább nem részletezett' (not otherwise specified) típusú osztályokat⁴⁰⁹, amelyekbe a máshová nem tartozó típusok besorolhatóak. Egyébként maga az átalakítási funkció szolgáltat olyan eredményt, hogy 'egyetlen osztályba sem sorolható be pontosan'.

Osztályozási rendszerek közötti átalakítások esetenként megvalósíthatóak áttételesen, a forrásról egy közbenső osztályozási rendszerre, majd arról a cél rendszerre történő átalakítás segítségével. Ez a megoldás akkor célszerű, ha a kétszeri átalakítás során nem vesz el információ, az áttételes megvalósítás eredménye egyenértékű a közvetlen átalakításával. Adott típusú objektumok különböző osztályozási rendszerei közötti átalakítások megkönnyítésére, a

⁴⁰⁷ Például a NATO logisztikai szakanyag osztályozási rendszerének 1510 kódú osztálya, a NATO Szervezeti Adatmodell C.133 'Eszköz-típus kategóriakód' jellemző 'aircraft, fixed wing' értéke, vagy a LOGFASS osztályozási rendszerének HA kódú osztálya (merevszárnyú repülőgépek).

⁴⁰⁸ Például a LOGFASS osztályozási rendszerében a vontatott lövegek (CA2) további osztályozása az ürmérettől függően: CA21-től CA2D-ig (76; 85; 87.6; 100; 105; 120; 122; 130; 152; 155; 175; 180 és 203 mm).

⁴⁰⁹ Lásd például az ADatP-32 'Egyéb eszköz kategória lista' jellemzőjének 'not otherwise specified', 'aircraft, not otherwise specified', 'electronics, not otherwise specified', stb. értékeit.

nyelvek közötti fordítások mintájára kialakíthatóak referencia osztályozási rendszerek (ontológiák). Ezek kialakításához jelentős szakmai ismeretek, a meglévő osztályozási rendszerek értelmezése és szakmai egyeztetések szükségesek, ami visszahathat a létező osztályozási rendszerekre is.

Tulajdonképpen minden informatikai interoperabilitási megoldás azzal a céllal határozza meg osztályozási jellemzőit, hogy azok referencia osztályozási rendszerként szolgáljanak az adott alkalmazási terület számára és az érintett informatikai rendszerek 'ezen keresztül' (erre, illetve erről átalakítva) cseréljenek információt más informatikai rendszerekkel. Az alkalmazási területek eltérő igényei azonban a gyakorlatban számos különböző, referenciának szánt osztályozási rendszert eredményeznek. Így egy széleskörű interoperabilitást biztosítani kívánó megoldáshoz egy újabb, magasabb szintű, a létező osztályozási rendszerekre épülő referencia osztályozási rendszert kell kialakítani. Az eltérő alkalmazási igények és szempontok miatt ez a rendszer általában már nem lesz hierarchikus felépítésű.

5.5 Összegzés, következtetések

Egy informatikai rendszerben kezelt adatok értelmezését (hordozott jelentését) egy kapcsolódó fogalomrendszer és az alkalmazott reprezentáció szabályai határozzák meg, amelyek ma még általában csak a rendszeren kívüli, szabályozókban, leírásokban, dokumentumokban állnak rendelkezésre. Egy adott forrásból származó adatelem(ek), adategyüttes(ek) értelmezéséhez szükséges tudásösszetevők összességét – az eredetileg 'szövegösszefüggés' jelentésű – kontextusnak is nevezik. Ennek megfelelően az informatikai rendszerek közötti jelentésmegőrző információcsere megvalósításához három különböző tudásösszetevő-csoportra van szükség: a forrás- (információsztolgáltató) rendszer, illetve a fogadó- (információfelhasználó) rendszer kontextusaira, valamint a különböző kontextusok közötti átalakításokra vonatkozó tudásösszetevőkre.

A heterogén informatikai rendszerek közötti, emberi beavatkozás nélküli (vagy minimális emberi beavatkozást igénylő) információcsere megvalósításához szükséges tudásösszetevőknek formalizált formában kell rendelkezésre állniuk ahhoz, hogy a szükséges átalakításokat a megfelelő alkalmazás-összetevők képesek legyenek végrehajtani. A tudásösszetevők elsődleges forrásuk szerint két csoportba sorolhatóak. Az első csoportba, az alkalmazói/szakterületi szintű interoperabilitási tudásösszetevők közé azok tartoznak, amelyek kialakítása, meghatározása az adott alkalmazási terület szakembereinek felelőssége. A megvalósítá-

si/technikai szintű interoperabilitási tudásösszetevők közé pedig azon ismereteket, képességeket soroljuk, amelyek kialakítása az informatikai szakemberek feladata.

Az adatszerű, vagyis alapvetően strukturált információkat tartalmazó üzenetek objektumokra, jellemzőikre és viszonyaikra vonatkozó tényeket és elképzeléseket tartalmaznak, amelyek több különböző tudásreprezentációs formában is megjeleníthetők. Ezek között napjainkban az informatikai alkalmazásban növekvő jelentőségű szerepet töltenek be az ún. erőforrás-leíró (RDF) gráfok, amelyek egyaránt alkalmasak fogalmak, a köztük fennálló szemantikai viszonyok, illetve tény-állítások formális leírására.

Eltérő fogalomrendszereket használó informatikai rendszerek közötti információcseréhez szükség van az alkalmazott objektum-, viszony- és jellemző fogalmak közötti átalakításokra. Ennek során biztosítani kell, hogy a forrás egy adott fogalmához megtaláljuk a fogadó azon fogalmát, amellyel a lehető legpontosabban jellemezhető az átviendő információ-tartalom (jelentés). A fogalmak átalakítása során különböző eredményekre juthatunk: a megfelelő fogalom egyértelműen meghatározható, nem határozható meg pontosan, vagy ilyen nem is létezik (az adott fogalomhoz sorolható objektumok, viszonyok, vagy jellemzők kívül esnek az adott rendszer érdeklődési körén).

A heterogén fogalomrendszerek közötti átalakítások mellett jelentős feladatot képeznek az egyes jellemzőtípusok különböző értelmezésekhez és reprezentációkhoz kapcsolódó értékei közötti jelentésmegőrző átalakítások. Igazolható, hogy az átalakítások viszonylag könnyebben végrehajthatók a "természetes" (megfigyelhető) – pld. anyagi, mennyiségi, térbeli és időbeli – jellemzők esetében és nehezebb feladatot jelentenek az olyan mesterséges (tulajdonított) jellemzők esetében, mint a megnevezések, vagy az osztályozási jellemzők.

A névjellemzők mind a katonai informatikai rendszerekben, mind a szabványos katonai üzenetformátumokban megtalálhatóak, alapvető rendeltetésük az adott objektumok, vagy objektum-típusok azonosítása, illetve a felhasználók számára ismert formában történő megjelenítése. A katonai alkalmazásban jelentősebb szerepet a személy-, szervezet-, eszköz- és földrajzi megnevezések játszanak, de névjellemzők előfordulnak műveletek/gyakorlatok, célpontok, körletek, terepszakaszok, útvonalak, stb. esetében is.

A különböző objektumok megnevezései többségükben meghatározott összetevőkből, meghatározott rendben épülnek fel, túlnyomó többségükben egy adott nyelvhez és annak szabályaihoz kötődnek, a nemzeti informatikai rendszerekben értelemszerűen ebben a formában

szerepelnek. A névjellemzők különböző változatai, formátumai közötti interoperábilis átalakítások nem képezik az egyes informatikai rendszerek alaprendeltetés szerinti funkcióit, így az ezeket megvalósító alkalmazás-összetevőket – bár ezek lehetnek az érintett informatikai rendszerek részei is – célszerű egy önálló, fejleszthető, bővíthető interoperabilitási infrastruktúra részeként megvalósítani.

A névjellemzőkhöz kapcsolódó átalakításokat elosztott architektúrában, egymással együttműködő interoperabilitási alkalmazás-összetevők formájában célszerű megvalósítani. Az egyes összetevők objektumok, objektum-típusok egy meghatározott köre vonatkozásában egy, vagy néhány átalakítási funkció megvalósítására lehetnek képesek (pld. magyar szárazföldi katonai szervezetek megnevezésének a nemzeti és az egyes NATO informatikai rendszerekben alkalmazott formátumok közötti átalakítása). Ilyen összetevők együttműködéséből szélesebb körben, vagy további funkciókra is alkalmazható együttesek alakíthatók ki.

A névjellemzők sajátosságaiból következően az interoperabilitási alkalmazás-összetevőknek általában célszerű rendelkezniük az objektumok adott körének megnevezései listájával, így alkalmasak lehetnek egy megnevezés érvényességének ellenőrzésére, illetve megnevezések kötetlen formátumú szöveges dokumentumokban történő felismerésére. Mindez a katonai alkalmazásban különösen jelentős szerepet játszhat az információszerzés, felderítés szakterületén.

Egy adott nemzeti haderő, így a Magyar Honvédség számára alapvető feladat informatikai rendszerei interoperabilitásának biztosítása más katonai, védelmi, vagy polgári informatikai rendszerekkel. Mivel a gyakorlatban egyes elszigetelt esetektől eltekintve nincsenek és a jövőben sem várhatóak egységesen elfogadott megnevezés-szabványok, egy adott informatikai rendszernek különböző megnevezés-rendszerekhez illeszkedően kell információcserét folytatnia. Ebből következően az informatikai rendszerek közötti közvetlen, emberi közreműködés nélküli információcsere bővülésével szükség lesz az egyes MH informatikai rendszerekben alkalmazott névjellemzők és más névjellemzők közötti átalakításokhoz szükséges tudásösszetevők, szabályok, eljárások feltárására, kialakítására és informatikai alkalmazás-összetevők formájában történő megvalósítására.

A fogalmi szinten zajló osztályozás az emberi megismerés egyik alapvető eszköze. Az osztályozás, az osztályozási rendszerek alapvető rendeltetése a rendelkezésre álló ismeretanyag rendszerezése és rendezett módon történő hozzáférhetővé tétele, valamint az azonos osztályba tartozó dolgokra vonatkozó információk visszakeresésének megkönnyítése, elősegí-

tése. Az egyes dolgok osztályba sorolását osztályozási jellemzők segítségével lehet leírni, amelyek megadják, hogy az adott objektum egy adott osztályozási rendszerben melyik osztályba tartozik.

Az osztályozási jellemzők jelentős szerepet játszanak a katonai informatikai rendszerek közötti információcserében is. Az interoperabilitást támogató NATO információcsere adatmodellek és formatizált üzenetszabványok nagyszámú osztályozási jellemzőt definiálnak. A NATO Szervezeti Adatmodell több száz és a NATO FORMETS több mint ezer adatelemének mintegy 35-40%-a tartozik ebbe a csoportba.

A gyakorlatban ugyanazon típusú objektumok osztályozására számos különböző osztályozási rendszerrel találkozhatunk, ami megnehezítheti az osztályozási jellemzők jelentésmegőrző cseréjét. A tapasztalatok alapján megállapítható, hogy az esetek túlnyomó többségében nincs mód egyetlen, minden alkalmazási terület számára egyformán megfelelő osztályozási rendszer kialakítására és alkalmazására. Mindezt szemlélteti az a tény is, hogy a különböző NATO szabályozókban és a létező NATO informatikai rendszerekben is eltérő osztályozási rendszerekkel találkozhatunk.

Az információs szintér különböző szereplői közötti információcseréhez, eltérő osztályozási rendszerek alkalmazása esetén átalakításokra van szükség. Sok esetben az átalakításhoz további, az objektumot leíró jellemzők és ezek osztályozást befolyásoló összefüggéseinek ismeretére is szükség van. Osztályozási rendszerek közötti átalakítások esetenként megvalósíthatóak áttételesen, egy közbenső osztályozási rendszeren keresztül is. Ennek megkönnyítésére kialakíthatóak átfogó, referencia osztályozási rendszerek (ontológiák), amihez jelentős szakmai ismeretek, a meglévő osztályozási rendszerek értelmezése és egyeztetések szükségesek.

6. Összefoglalás, tudományos eredmények, javaslatok

6.1 Összegzett következtetések

Napjaink folyamatosan globalizálódó és integrálódó információs színterét egymással lazább, vagy szorosabb kapcsolatban álló, heterogén informatikai rendszerek, alkalmazások együttese jellemzi. Az egyes rendszerek heterogenitását, illetve annak jelentős részét valós, a dolgok és körülmények lényegében rejtőző okok indokolják: a heterogenitás számos fajtája nem megszüntethető sajátosság, hanem egy kezelendő "természetes" jelenség. A heterogenitás és együttműködési igény együttese ma minden eddiginél erőteljesebben jelenik meg a katonai informatikai rendszerek esetében, mivel napjainkban a háborús és békeműveletek széles skáláját feladatorientált módon létrehozott és a műveletek során is változó összetételű, már dandár (esetenként zászlóalj szinten) többnemzetiségű összetevőkre épülő összhaderőnemi csoportosítások hajtják végre, amelyeknek ennek során más kormányzati, vagy nem-kormányzati szervezetekkel is együtt kell működniük.

A különböző nemzetiségű, szintű és típusú katonai szervezetek informatikai rendszereinek autonómiájuk megtartása mellett képesnek kell lenniük arra, hogy a többnemzetiségű összhaderőnemi csoportosítás (CJTF) más összetevőinek informatikai rendszereivel együtt egy olyan összehangolt rendszert alkossanak, amely biztosítja a művelet eredményes végrehajtásához szükséges informatikai szolgáltatásokat. Az informatikai rendszerek ilyen jellegű együttesét "szövetségnek" nevezik. A dinamikusan változó információs környezetben együttműködő információs rendszerek által alkotott szövetségek összetétele nem állandó, ugyanazon rendszernek más és más rendszerekkel kell interoperábilis módon együttműködnie.

Az interoperabilitás általánosságban egy olyan növekvő jelentőségű fogalom, amely majdnem minden katonai jövőképben, elgondolásban és doktrinális dokumentumban megjelenik, fontos szerepet játszik. A fogalom meghatározásával számos dokumentumban, köztük katonai fogalomjegyzékekben is találkozhatunk, azonban ezek mind szintjükben, mind értelmezésükben eléggé eltérőek. A definíciók fokozatosan alakultak át a szűkebb értelemben vett technikai értelmezéstől az átfogó – szervezetekre, csoportosításokra, erőkre kiterjedő - értelmezésig. Mindez szükségessé teszi az interoperabilitás átfogó fogalmának megalkotását is.

Az értekezésben megfogalmazott definíció azt hangsúlyozza, hogy az interoperabilitás együttműködő szereplők közötti, a kívánt együttműködéshez szükséges kölcsönös képesség,

amely szorosan kapcsolódik a heterogenitáshoz. A témakörhöz kapcsolódóan egyes dokumentumokban a kompatibilitás, a felcserélhetőség és az azonosság az interoperabilitás különböző szintjeiként kerülnek megfogalmazásra. A részletesebb elemzés bizonyítja, hogy ezek a fogalmak nem az interoperabilitás szintjei, hanem azzal szoros kapcsolatban álló lényeges jellemzők.

Az interoperabilitásnak a katonai szakirodalomban számos típusával találkozhatunk, amelyeket különböző tulajdonságok jellemeznek. Ezek a típusok a köztük lévő kapcsolatok révén összetett struktúrát alkotnak. Az elsődleges fogalom a (had)műveleti interoperabilitás, amely különböző funkcionális interoperabilitásokból épül fel. Ezek közé tartoznak olyan típusok, amelyek minden szervezet esetében közősek (pld. vezetési interoperabilitás, logisztikai interoperabilitás), valamint olyanok, amelyek szervezet-, vagy szakterület-specifikusak (pld. felderítési interoperabilitás). Valamennyi funkcionális interoperabilitás az információs és a technikai interoperabilitáson alapul.

Az információs interoperabilitás az általános (műveleti) interoperabilitás egyik legfontosabb összetevője és egyre növekvő jelentőséggel bír. Három szintre – fizikai, szintaktikai és szemantikai – osztható. Napjainkban az interoperabilitás az első két szinten könnyebben megvalósíthatónak tűnik, így elsősorban a szemantikai interoperabilitással szükséges foglalkozni, mivel annak feltételeit jóval nehezebb biztosítani. A szemantikai heterogenitás és szemantikai interoperabilitás fogalmai az emberi tudatban kialakuló jelentéshez, illetve a technikai rendszerekben tárgyiasult tudás szándékolt jelentéséhez kapcsolódnak.



A katonai alkalmazásban a XX. század második felében megjelenő interoperabilitási problémák felmerülésének, majd szerepük megnövekedésének alapvető okait mindenekelőtt az összhaderőnemi műveletek előtérbe kerülése, valamint az információtechnológia eszközszerének egyre kiterjedtebb alkalmazása képezte. Tovább növekedett az információs interoperabilitás szerepe és jelentősége a XX. század végén kialakuló új biztonságpolitikai környezetben, amelyben a haderők alkalmazása során is előtérbe kerültek a többnemzetiségű, illetve a nem háborús katonai műveletek és ehhez kapcsolódóan a katonai és más kormányzati (sőt nem-kormányzati) szervezetek, valamint a különböző nemzetek katonai és más szervezetei közötti együttműködés.

Szintén az információs interoperabilitás szerepét és jelentőségét növelte a katonai műveletek eredményességének egyre erőteljesebb függése a rendelkezésre álló információktól és információs képességektől. Az információs fölény, az információs műveletek, az információ-alapú műveletek, illetve az információs hadviselés fogalmaihoz kapcsolódó új jelenség értelemszerűen maga után vonta az együttműködő szereplők (szervezetek) közötti információcserevel szemben támasztott magasabb mennyiségi és minőségi követelményeket, illetve a különböző, heterogén forrásokból származó információk hasznosításához kapcsolódó kibővülő igényeket.

Végül az információs interoperabilitás szerepét növelte a hálózatközpontú megközelítések megjelenése is. Ezek lényegét képezik a hálózati és információs infrastruktúrába bekapcsolódni és más elemekkel dinamikus módon együttműködni képes összetevők. Ezeknek a különböző képességekkel rendelkező összetevőknek egy hálózatközpontú környezetben számos, különböző szinten heterogén összetevővel kell együttműködniük és ennek érdekében interoperabilis módon információt cserélniük.

A kezdeti időkben nagyrészt technikai jellegű interoperabilitási problémák feloldására kialakított első elképzelések az együttműködő szereplők közötti heterogenitás megszüntetésére, az azonos eszköz- és eljárás-rendszerek alkalmazására irányultak. Mindez azonban a gyakorlatban a különböző alkalmazási területek többnyire eltérő követelményei miatt csak nagyon korlátozott körülmények között volt megvalósítható. A következő általánosan elterjedt interoperabilitási megoldás az előzetes egyeztetésen alapuló közös közvetítő reprezentációk (üzenetformátum-szabványok, információcsere adatmodellek) kialakítása volt, amely a saját reprezentációk, valamint a közvetítő reprezentáció közötti átalakítások megvalósításának felelősségét az érintett szereplőkre hárította.

Összességében megállapítható, hogy az elmúlt ötven év során egyenlőre még nem alakultak ki olyan elképzelések, módszerek, amelyek átfogó megoldást jelentenének a meglévő és az újonnan megjelenő interoperabilitási problémákra. Így az interoperabilitás kérdése mind az egyes nemzeti haderők, mind a politikai-katonai szövetségek esetében még napjainkban is stratégiai jelentőségű probléma.

A nem katonai alkalmazási területeken az interoperabilitás kérdései két nagy hullámban jelentkeztek. Elsőként az 1980-as évek második felében a gazdasági életben, majd széleskörűen a XXI. század elején, a regionális és globális együttműködés szerepének megnövekedéséhez, illetve az informatika szolgáltatásainak, rendszereinek és eszközeinek ugrásszerű ki-

bővüléséhez kapcsolódóan. Az érintett területek között kiemelt szerepet játszott a közigazgatási és a tágabb értelemben vett védelmi szféra. Az interoperabilitási problémák megoldására irányuló elgondolások, időben eltolva lényegében a katonai gyakorlatot követték.



Az interoperabilitás kérdései a katonai (és más szakterületen történő) alkalmazásban jelentős mértékben kötődnek a helyzetinformációk cseréjéhez, a hatékony együttműködéshez szükséges közös (osztott) helyzetismeret kialakításához, amely a katonai szervezetek közötti együttműködés alapvető feltétele. A helyzetismeret a környezetével kölcsönhatásban álló, aktív, célorientált, autonóm objektumok sajátja, létük és tevékenységük (működésük) elengedhetetlen feltétele. A helyzetismeret minősége versengő és ellenséges környezetben kiemelt szerepet játszik. A helyzetismeret értelmezhető együttműködő felek esetében is, amikor is az egyes résztvevők önálló helyzetismerettel rendelkeznek és ezek összessége, rendszere alkotja az együttműködési kör integrált, osztott helyzetismeretét.

A katonai műveletek alapvetően térbeli jellegéből következően a katonai helyzetismeret megjelenítésének elsődleges formája a vizuális (térképi és grafikus) megjelenítés. A harmező vizualizációja a katonai vezetés egyik alapvető összetevője: a parancsnok harctérre vonatkozó elképzelésének kialakítása. A helyzetre vonatkozó ismereteket a katonai gyakorlatban vizuális formában különböző "képek" megjelenítik meg. Az azonosított (helyzet)képek a műveleti helyzet egy adott (légi, tengeri, szárazföldi) "dimenziójához" tartozó értékelt információkat tartalmaznak.

Egy adott parancsnokság (vezető szerv) helyzetre vonatkozó információinak meghatározott körét – logikailag egységes, de fizikailag esetleg különböző részekre tagolódó – helyzetismeret-bázisok tartalmazzák. Ezen helyzetismeret-bázisok tartalma két nagyobb részre: a helyzetképeken vizuálisan is megjelenítésre kerülő, illetve a különböző formátumú egyéb információkra tagolható és ezek általában eltérő jellegű részekben (részadatbázisokban) kerülnek tárolásra. A vizuálisan is megjelenítésre kerülő helyzetinformációk közé a térképi információk, a nyomvonal információk, valamint további térbeli információk alkotják. Az egyéb leíró információk körébe a hagyományos (relációs, szöveges, multimédiás, stb.) adatbázisokban tárolt információk tartoznak.

A helyzetismeret-bázis tartalmának felhasználása a különböző felhasználói igényeknek és jogosultságoknak megfelelően, különböző módon és formákban lehetséges. Ezek közé

tartozik: az aktuális, dinamikusan változó helyzetkép megjelenítése; a helyzetismeret részét képező információk közvetlen felhasználói lekérdezése, vagy keresése; valamint a helyzetismeret más – pld. döntéstámogató – alkalmazások segítségével történő közvetett felhasználása. A katonai műveletekben együttműködő szereplők egyedi és közös helyzetismeretét együttműködő helyzetismeret-alkalmazások támogatják. Ezek a jövőben várhatóan több-kevesebb önállósággal rendelkező, egymással együttműködő, meghatározott tudásösszetevőket (ismerteket és képességeket) hordozó alkalmazás-komponensekből épülnek majd fel. Három alapvető csoportjukat a helyzetinformációkat kezelő, rendelkezésre bocsátó alrendszer; a helyzetismeret fenntartását, összehangolását biztosító alrendszer; valamint a felhasználói kapcsolattartást, a helyzet megjelenítését biztosító alrendszer összetevői alkotják.



Egy informatikai rendszer interoperabilitási környezete mindazon informatikai rendszerek (eszközök) összessége, amelyekkel az adott rendszer közvetlen, emberi közreműködés nélküli információs kapcsolatban van. Ezen belül a rendszerek közötti kapcsolatok mennyisége, tartóssága, előre ismertsége alapján megkülönböztethetjük az elemi, az összetett és a dinamikus interoperabilitási környezeteket. Katonai informatikai rendszerek esetében az interoperabilitási környezet jellemzőit napjainkban alapvetően a biztonságpolitikai környezetben, a katonai műveletek jellegében, az ezeket végrehajtó erők feladataiban és összetételében, illetve a doktrínális elvekben bekövetkező jelentős változások határozzák meg.

Az informatikai rendszerek közötti interoperabilitás megvalósításának napjainkban létező, illetve tervezett megoldásai gyakorlatilag mind az elemi interoperabilitási modellre épülnek, ami meghatározott feltételek, körülmények fennállását feltételezi. Az összetett interoperabilitási környezet problémáival és megoldásaival ma túlnyomórészt még csak elméleti kutatások foglalkoznak, azonban az alkalmazási környezetben bekövetkező változások már a dinamikus interoperabilitási környezet által felvetett kérdések megválaszolását igénylik.

A korunk katonai informatikai rendszereiben alkalmazott szabványos bit- és karakterorientált üzenetformátumok, illetve információcsere adatmodellekbe szervezett adatelem-szabványok jelentős háttérrel biztosítottak és biztosítanak az interoperábilis katonai informatikai rendszerek kifejlesztéséhez, azonban teljes körű és minden esetben alkalmazható megoldást a jövőben egyre kevésbé jelenthetnek. Kiterjedt együttműködési kör és széleskörű, differenciált tartalmú információcsere esetén a legtöbb területen folyamatosan csökken a lehetőség az egyes információk alkalmazási terület-specifikus változatainak összehangolására.

Szereplőközpontú megközelítésben, dinamikusan változó interoperabilitási környezetben az előre tervezett és megvalósított megoldásoktól eltérő, új módszerekre van szükség. Az igényelt új képesség megjelölésére az adaptív interoperabilitás fogalmának bevezetésére van szükség, amely egy adott informatikai rendszer képessége arra, hogy dinamikusan változó együttműködési (interoperabilitási) környezetben, informatikai fejlesztés nélkül, a felhasználói követelményeknek megfelelő időn belül biztosítsa korábban ismert és újabb informatikai rendszerekkel folytatott jelentésmegőrző információcsere feltételeit.

Az újszerű interoperabilitási megoldások közé tartozik az infrastruktúra-alapú megvalósítás is. Az információs interoperabilitási infrastruktúra mindazon – széles körben hozzáférhető – erők, eszközök és szolgáltatások egységes rendszere, amelyek rendeltetése az együttműködő szereplők közötti, közös értelmezésen alapuló információcsere támogatása. Az interoperabilitási infrastruktúra alapvető összetevőit az interoperabilis átalakításokat megvalósító funkcionális elemek képezik. Az interoperabilitási infrastruktúra egy olyan értéknövelő szolgáltatási réteg, amely a hagyományos kommunikációs szolgáltatási rétegekre ráépülve működik.



Az informatikai rendszerek közötti jelentésmegőrző információcsere megvalósításához három alapvető tudásösszetevő-csoportra van szükség: a forrás- (információszoftvert) rendszer, illetve a fogadó- (információfelhasználó) rendszer kontextusaira, valamint a különböző kontextusok közötti átalakításokra vonatkozó tudásösszetevőkre. A kontextus egy adott forrásból származó adatelem(ek), adategyüttes(ek) értelmezéséhez szükséges tudásösszetevők – kapcsolódó fogalomrendszer és reprezentációs szabályok – összessége.

A tudásösszetevők elsődleges forrásuk szerint két csoportba sorolhatóak. Az első csoportba, az alkalmazói/szakterületi szintű interoperabilitási tudásösszetevők közé azok tartoznak, amelyek kialakítása, meghatározása az adott alkalmazási terület szakembereinek felelőssége. A megvalósítási/technikai szintű interoperabilitási tudásösszetevők közé pedig azon ismereteket, képességeket soroljuk, amelyek kialakítása az informatikai szakemberek feladata.

Az adatszerű, vagyis alapvetően strukturált információkat tartalmazó üzenetek objektumokra, jellemzőikre és viszonyaikra vonatkozó tényeket és elképzeléseket tartalmaznak, amelyek több különböző tudásreprezentációs formában is megjeleníthetők. Eltérő fogalomrendszereket használó informatikai rendszerek közötti információcseréhez szükség van az al-

kalmazott objektum-, viszony- és jellemző fogalmak közötti átalakításokra. A heterogén fogalomrendszerek közötti átalakítások mellett jelentős feladatot képeznek az egyes jellemzőtípusok különböző értelmezésekhez és reprezentációkhoz kapcsolódó értékei közötti jelentésmegőrző átalakítások. Mindezek megvalósításához szükség van az alkalmazói szintű tudásösszetevők, szabályok, eljárások feltárására, kialakítására, majd informatikai alkalmazás-összetevők formájában történő megvalósítására is.



Összességében megállapítható, hogy a XXI. században az interoperabilitás a katonai alkalmazás alapvető jelentőségű kérdése, amely szorosan kapcsolódik a kibővülő és dinamikusán változó együttműködési környezet követelményeihez, illetve a mindmáig forradalmi ütemben fejlődő informatika által nyújtott szolgáltatások elterjedéséhez. Az interoperabilitási kérdések a katonai gyakorlatban már az 1950-es években felmerültek, megoldásukra számos hasznos elgondolás és eredmény született, de az alapvető – az idők során új és új formákban jelentkező – probléma megnyugtatóan még nem megoldott. Hasonló helyzet tapasztalható a nem-katonai alkalmazási területeken is.

Az interoperabilitás iránti igény egyik alapvető mozgatója az együttműködő szereplők közös (osztott) helyzetismeretének kialakításához szükséges képességek igénye. A kellő mértékben összehangolt helyzetismeret az eredményes és hatékony tevékenység alapvető feltétele. Megvalósításának informatikai támogatására önálló funkciójú összetevőkből felépülő helyzetismeret-bázisok és meghatározott funkciókat megvalósító helyzetismeret-alkalmazások szolgálnak. Ez utóbbiak megvalósításának korszerű megoldási lehetőségét várhatóan az autonóm alkalmazás-összetevőkre, az úgynevezett szolgáltatás-orientált architektúrára épülő megvalósítás nyújtja majd.

A hagyományos, előzetesen egyeztetett, szabványos közvetítő reprezentációkra épülő megoldások a dinamikusán változó együttműködési (interoperabilitási) környezetben egyre kevésbé alkalmasak az interoperabilitási problémák megoldására. Az új körülmények újszerű megoldásokat igényelnek, amelyek két lehetőségét az adaptív interoperabilitási képességek és az infrastruktúra-alapú interoperabilitási megoldások képezik.

Az interoperabilitási problémák egy része, a technikai és a szintaktikai (formai) kérdésekhez kapcsolódó szintjei, napjainkban a kialakult és széleskörben elfogadott megoldásokra alapozva már viszonylag könnyebben kezelhetőek. Ebben közrejátszik az a tény is, hogy ezen

szintek megoldásai közvetlenül nem érintik az alkalmazói kört, a számukra nyújtott szolgáltatásokat. Ezzel szemben jelentős, ma még kevésbé előtérben álló problémát jelent a tartalmi, értelmezési kérdésekhez kapcsolódó szemantikai szintű interoperabilitási kérdések megoldása. Ezekhez már nem elegendők a technikai, informatikai eredmények, a megoldásban alapvető szerepet kell vállalniuk az alkalmazói szakterület szakembereinek, a megoldáshoz jelentős szakterületi tudásra, ismeretekre van szükség. A jövőben a hadudományon, illetve a katonai informatikán belül (de a nem-katonai területen is) várhatóan ez képezi majd az interoperabilitási kutatás és fejlesztés főirányát.

6.2 Tudományos eredmények

A katonai informatikai rendszerek információs interoperabilitási kérdéseire és a katonai helyzetismerethez kapcsolódó kutatásaim során elért, a magyar hadtudományt gazdagító és az egyetemes hadtudomány számára is hasznosítható tudományos eredményeimnek mindenekelőtt a következőket tartom:

1.) ***Az információs interoperabilitáshoz kapcsolódó alapvető fogalmak rendszerének meghatározását***, ezen belül: az interoperabilitás általános fogalmának megalkotását; az interoperabilitás típusainak (összetevőinek) azonosítását, osztályozását, fogalmuk és összefüggésrendszerük meghatározását; valamint az információs interoperabilitás, illetve technikai, szintaktikai és szemantikai szintű összetevői fogalmainak meghatározását.

2.) ***Az információs interoperabilitási problémák okainak meghatározását és szerepük növekedésének igazolását***, ezen belül: a katonai interoperabilitási kérdések felmerülése alapvető okainak meghatározását; a XXI. század elején megváltozott biztonságpolitikai környezet, a hálózatközpontú megközelítések, illetve az információs képességek megnövekedett szerepe és a katonai interoperabilitási kérdések jelentősége közötti összefüggések igazolását; valamint a tágabb értelemben vett védelmi, illetve a nem-katonai alkalmazási területeken az interoperabilitási kérdések katonai alkalmazást időben eltolva követő fejlődésének bizonyítását.

3.) ***Az információs interoperabilitás számára alapvető követelményeket meghatározó katonai helyzetismeret informatikai támogatási rendszerének meghatározását***, ezen belül: a katonai helyzetismeret fogalmi alapjainak rendszerezését; a katonai informatikai rendszerekben megjelenő helyzetinformáció reprezentációk (helyzetismeret-bázisok) felépítésének, alapvető összetevőinek és felhasználási lehetőségeinek meghatározását; valamint a katonai hely-

zetismeret kialakítását és fenntartását támogató helyzetismeret-alkalmazások komponens-alapú megvalósítási rendszerének, alapvető összetevőinek meghatározását.

4.) *A hagyományos katonai interoperabilitási megoldások korlátainak igazolását és az újszerű megoldások alapjainak kidolgozását*, ezen belül: az interoperabilitási környezet fogalmi alapjainak megalkotását, típusainak meghatározását és jellemzését; az interoperabilitás szereplőközpontú megközelítésének és követelményeinek elemzését; az interoperabilitási környezet megváltozása okainak feltárását és a változások következményeinek meghatározását; az adaptív interoperabilitás fogalmának bevezetését és alapjainak meghatározását; az interoperabilitási infrastruktúra fogalmának meghatározását, összetevői azonosítását és jellemzését.

5.) *A katonai informatikai rendszerek közötti interoperabilitás megvalósításához szükséges tudásösszetevők rendszerének és egyes összetevőinek meghatározását*, ezen belül: az interoperabilitás, ezen belül is kiemelten a szűkebb értelemben vett adatszerű reprezentációk közötti interoperábilis átalakítások megvalósításához szükséges tudásösszetevők rendszerének meghatározását; a katonai informatikai rendszerekben alkalmazott név- és az osztályozási jellemzők interoperábilis átalakítása problémáinak feltárását, megvalósítási lehetőségeinek azonosítását és az ehhez szükséges tudásösszetevők meghatározását.

A kutatás további tudományos értékű eredményeként értékelem a következőket:

1.) Az interoperabilitás és a hozzá kapcsolódóan alkalmazott egyes fogalmak (kompatibilitás, felcserélhetőség, azonosság) viszonyának tisztázását, ezen fogalmaknak az interoperabilitás megvalósulási szintjeiként történő értelmezésének cáfolatát.

2.) A szemantikai interoperabilitás kiemelt és a jövőben egyre növekvő jelentőségű szerepének bizonyítását.

3.) A katonai interoperabilitási problémák és elképzelések fejlődéstörténetének elemző bemutatását.

6.3 Javaslatok, ajánlások, hasznosítási lehetőségek

Az értekezésben foglalt eredmények megítélésem szerint a következő területeken **hasznosíthatóak**:

- a Magyar Honvédség interoperabilitással, ezen belül kiemelten az információs interoperabilitással kapcsolatos hosszútávú elgondolásainak kialakítása; alapelveinek, alapvető céljainak és tevékenységi irányainak meghatározása során;

- a Magyar Honvédség informatikai rendszerei interoperabilitási követelményeinek meghatározása, képességeinek kialakítása és ellenőrzése, az informatikai rendszerek fejlesztése és beszerzése során;

- a katonai informatikai szakemberek felkészítése és továbbképzése során.

Ehhez kapcsolódóan **javaslom**, hogy – bár a magyar katonai informatika-alkalmazás jelenlegi helyzetében nem feltétlenül tűnik aktuálisnak – kerüljön sor a Magyar Honvédség Informatikai Stratégiájában foglaltakhoz illeszkedően a magyar honvédelmi informatikai interoperabilitási politika megfogalmazására; majd ennek keretein belül kezdődjön meg a szemantikai interoperabilitási kérdések megoldásához szükséges tudományos kutatói és szakmai kidolgozó munka: az interoperábilis információcserében érintett, elsősorban a nemzeti sajátosságokkal rendelkező információk fogalmi és értelmezési jellemzőinek azonosítása és egyeztetése, valamint e kutató és kidolgozó munka felelősségi rendjének, szükség esetén szervezeti kereteinek meghatározása.

6.4 További kutatási irányok, feladatok

Az értekezés tárgya által érintett szakmai és kutatási terület aktualitása, a megoldásra váró problémák nagy száma megítélésem szerint a jövőben jelentős volumenű és szerteágazó, de ugyanakkor összehangolt kutatómunkát igényel. Ez a megállapítás egyaránt igaz a katonai alkalmazási területre vonatkozóan, de hasonlóképpen helytálló a tágabb értelemben vett védelmi szféra és a nem-katonai alkalmazás esetében is.

Ennek megfelelően személyesen a következő kutatási irányokat, feladatokat tartom elsődlegesnek, illetve további kutatásaimat a jövőben magam is ezen kérdések megoldására tervezem összpontosítani:

- a különböző értelmezési környezetek (kontextusok) közötti jelentésmegőrző információcsere megvalósítása, valamint a kontextusok formális leírása lehetőségeinek feltárása;

- az egyes katonai (illetve igényektől függően más) alkalmazási területek által használt és az információcserében érintett információk fogalmi és értelmezésbeli alapjainak formális leírása;

- a katonai helyzetismeret kialakítását és fenntartását támogató informatikai rendszereknek a szolgáltatás-orientált architektúrára, autonóm alkalmazás-összetevőkre épülő megvalósítása elvi alapjainak és módszereinek kidolgozása;

- az interoperábilis átalakítások infrastruktúrális megvalósítása rendszerének, az egyes összetevők követelményeinek és megvalósítási lehetőségeinek részletes kimunkálása.



Az értekezés legvégén szeretnék köszönetet mondani a "sorsnak", hogy eddigi pályám során olyan munkahelyi és tudományos környezetben volt módom dolgozni, amely törekvéseimet és tevékenységemet mindenben támogatta. Hálás köszönettel tartozok korábbi tanszékvezetőmnek, néhai Nyári György mk. ezredesnek, aki egy informatika iránt érdeklődő végzett matematikust, annak akkori ezirányú szándéka nélkül, vezetői előrelátása és emberismerete alapján elindított az oktatói és kutatói pályán és ezzel közvetve megteremtette a lehetőségét ezen értekezés kidolgozásának.

Köszönettel tartozok a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi egyetem rektorának, vezetésének, oktató és kutató kollégáimnak a kutatási feltételek biztosításáért; a Magyar Honvédség informatikai szolgálata vezetésének és szakembereinek a katonai informatikai jövőképek, szabályozók kidolgozásában és a fejlesztő munkában való részvétel lehetőségéért és baráti támogatásukért; a MTA IX. Osztály Hadtudományi Bizottsága elnökének és tagjainak a folyamatos ösztönzésért és módszertani segítségért; végül de nem utolsósorban tanszéki kollégáimnak, akik időnként a munkahelyi feladatok egy részének átvállalásával támogatták tudományos munkámat.

Budapest, 2007. február

(Munk Sándor)

Felhasznált irodalom

Könyvek, folyóirat cikkek, konferencia-előadások

- ACKERMAN, Robert K.: Interoperability Challenges Face European Allies. – *Signal*, 2001/1. Vol 55 No 5 (2001), (59-62.o.)
- ACKERMAN, Robert K.: Law Enforcement, Military Share Information Challenges. – *Signal*, Vol 60 No 11 (2006), 55-58.o.
- ADAM, Gordon-BEN-ARI, Guy-LOGSDON, John-WILLIAMSON, Ray: *Bridging the Gap: European C4ISR Capabilities and Transatlantic Interoperability*. – Center for Technology and National Security Policy, National Defense University, Washington, 2004.
- ALBERTS, David S.: *The Unintended Consequences of Information Age Technologies*. – National Defense University Press, Washington, 1996.
- ALBERTS, David S.: *Information Age Transformation: Getting to a 21st Century Military*. – CCRP Publication Series, 1996.
- ALBERTS, David S.-GARSTKA, John J.-STEIN, Frederick P.: *Network Centric Warfare: Developing and Leveraging Information Superiority*. 2nd Edition (Revised) – CCRP Publication Series, 2001.
- ALBERTS, David S.-GARSTKA, John J.-HAYES, Richard E.-SIGNORI, David A.: *Understanding Information Age Warfare*. – CCRP Publication Series, 2001.
- ALBERTS, David S.-HAYES, Richard E.: *Power to the Edge. Command and Control in the Information Age*. – CCRP Publication Series, 2003.
- ALBERTS, David S.-HAYES, Richard E.: *Understanding Command and Control*. – CCRP Publication Series, 2006.
- ALLARD, Kenneth: *Information Operations in Bosnia: A Preliminary Assessment*. – National Defense University, Institute for Strategic Studies, Washington D.C., 1996.
- ALME, Thorsten: *Interoperability and Network Centric Warfare: US Army Future Force and German Army in 2015*. – School of Advanced Military Studies, US Army Command and General Staff College, Fort Leavenworth, 2005.
- ANTHONY, Richard T.: *Principles of Data Fusion Automation*. – Artech House, Boston-London, 1995.
- BARNLUND, Dean C.: A kommunikáció tranzakciós modellje. – In. HORÁNYI Özséb (összeáll. és szerk.): *Kommunikáció I. Válogatott tanulmányok. A kommunikációs jelenség*. General Press, Budapest, 2003. (26-42.o.)

- BARRY, Charles L.: Transforming NATO Command and Control for Future Missions. – *Defense Horizons*, Number 28, 2003.
- BINNENDIJK, Hans-GOMPERT, David C.-KUGLER, Richard L.: A New NATO Military Framework. – *Defense Horizons*, Number 48, 2005.
- BOGNÁR Károly: A biztonságpolitika és a képességalapú haderő. – *Hadtudomány*, 2001/4. (3-18.o.)
- BOLAND, Rita: Interoperability Requires More Than New Equipment. – *Signal*, Vol 60 No 11 (2006), 49-52.o.
- BROWNE, Herbert A.: Toward an Interoperable Europe. – *Signal*, Vol 60 No 1 (2005), 14.o.
- CROSSEY, Mark: Improving linguistic interoperability. – *NATO Review*, 2005/2. (48-51.o.)
[<http://www.nato.int/docu/review/2005/issue2/english/art4.html>, letöltve 2007.01.30.]
- DEÁK János: Napjaink és a jövő háborúja. – *Hadtudomány*, 2005/1. (29-49.o.)
- DEÁK János: A katonai műveletek hadászati jellemzői napjainkban. – *Hadtudomány*, 2005/4. (19-30.o.)
- DRIESENAAR, Freek N.: Information Exchange in support of C2-Interoperability. – In. *RTO Meeting Proceedings 49. New Information Processing Techniques for Military Systems*. – NATO Research and Technology Organization, Neuilly-sur-Seine, 2001. (1-1 – 1-8.o.)
- ENDSLEY, Mica R.: Towards a Theory of Situational Awareness in Dynamic Systems. – *Human Factors Journal*, Vol 37 No 1 (1995), (32-64.o.)
- ERBETTA, John: Interoperability and Net-Centricity: Some Aspects of Coalition Operations. – *Military Technology*, Vol 27 No 5 (2003), (23-28.o.)
- FAUGHN, Antony W.: *Interoperability: Is it achievable?* – Center for Information Policy Research, 2002.
- FEWELL, Suzanne-CLARK, Thea: Organisational Interoperability: Evaluation and Further Development of the OIM Model. – In. *8th International Command and Control Research and Technology Symposium*, National Defense University, 17-19 June 2003.
[http://www.dodccrp.org/events/8th_ICCRTS/pdf/028.pdf, letöltve 2007.01.30.]
- FURJÁN Attila: Harcászati-hadműveleti Vezetési és Irányítási Információs Rendszer (TOP-CCIS). – *Nemzetvédelmi Egyetemi Közlemények*, 2005/4. (24-37.o.)
- FUTÓ Iván (szerk.): *Mesterséges intelligencia*. – Aula Kiadó, Budapest, 1999.

- GOH, Cheng Hian-BRESSAN, Stefan-MADNICK, Stuart-SIEGEL, Michael: Context Interchange: New Features and Formalisms for the Intelligent Integration of Information. – *ACM Transactions on Information Systems*. July 1999 (Vol. 17., No. 3.), (270-293.o.)
- GOUIN, Denis-BERGERON-GUYARD, Alexandre: Novel Concepts for the COP of the Future. – In. *"Visualisation and the Common Operational Picture" Meeting Proceedings RTO-MP-IST-043*, Neuilly-sur-Seine, 2005. (2-1 – 2-12.o.)
- GREFEN, Paul: Towards Dynamic Interorganizational Business Process Management. – In. *Proceedings of 15th IEEE International Workshops on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises*, Manchester, 2006 (13-20.o.)
- GUHA, Ramanathan V.: *Contexts: A Formalization and Some Applications*. PhD Thesis. – Stanford University, 1995.
[<http://www-formal.stanford.edu/guha/>, letöltve 2007.01.30.]
- GUTWIN, Carl-GREENBERG, Saul: *A Framework of Awareness for Small Groups in Shared-Workspace Groupware. (Technical Report 99-1)* – Department of Computer Science, University of Saskatchewan, Canada, 1999.
- GYARMATI István: A Magyar Honvédség az Európai Únióban. – *Hadtudomány*, 2004/2. (13-20.o.)
Hadtudományi Lexikon. – Magyar Hadtudományi Társaság, Budapest, 1995.
- HUHNS, Michael H.-SINGH, Munindar P.: Multiagent Systems in Information-Rich Environments. In. KLUSCH-WEISS (ed.) *Cooperative Information Agents II. Learning, Mobility and Electronic Commerce for Information Discovery on the Internet*. Springer, Paris, 1998. (79-93.o.)
- JOHANNESSON, Paul-JAMIL, M. Hasan: Semantic Interoperability. Context, Issues, and Research Directions. In. BRODIE, Michael L. – JARKE, Matthias – PAPAZOGLU, Mike P. (eds.): *Proceedings of the Second International Conference on Cooperative Information Systems, May 17-20*. – Toronto, 1994 (180-191.o.)
- JOHNSON, Stuart-LIBICKI, Martin (szerk.): *Dominant Battlespace Knowledge*. – National Defense University Press Book, 1995.
Joint Tactical Communications. – Center for Army Lessons Learned Newsletter 92-1 / Chapter 3, Interoperability.
[http://www.globalsecurity.org/military/library/report/call/call_92-1_ch3.htm, letöltve 2006.07.28.]

JONAS, Klaus Werner: *Network-Centric Operations: European Capabilities*. Report A/1899. – Assembly of Western European Union, Paris, 2005.

[http://www.assembly-weu.org/en/documents/sessions_ordinaires/rpt/2005/1899.pdf, letöltve 2007.01.30.]

JUHÁSZ György-GÁSPÁR Tamás-BABOS Tibor: Transzformáció: a NATO válasza a 21. század kihívásaira. – Új Honvédségi Szemle, 2006/3. (15-32.o.)

KANEWSKE, Patrick J.: *Joint C4I Interoperability: A Long History, A Tenuous Future*. – Naval War College, Newport, 2002.

Katonai kislexikon. – Honvéd Vezérkar Tudományszervező Osztály, Budapest, 2000.

KENDE György: Az Árpád automatizált tűzvezető rendszer jövője. – In. *Haditechnikai füzetek* 3. szám, *Korszerű tüzérségi tűzvezető rendszerek*. HM Technológiai Hivatal, Budapest, 2000. (78-88.o.)

KENDE György: A magyar tábori tüzérség tűzvezetésének NATO interoperabilitása. – In. *"A NATO-kompatibilis magyar tüzérség" című tudományos-szakmai konferencia vitaanyaga*. Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, 2001. június 7. (87-97.o.)

KENYON, Henry S.-ACKERMAN, Robert K.-LAWLOR, Maryann: Creating an Information-Sharing Culture for Homeland Security. – *Signal*, Vol 59 No 8 (2005), 69-72.o.

KEUS, Hans E.: Netforce principles – An Elementary Foundation of NEC and NCO. – In. *10th International Command and Control Research and Technology Symposium, The Future of Command and Control*. Defense Command and Control Research Program, 13-16 June 2005.

[http://www.dodccrp.org/events/10th_ICCRTS/CD/papers/155.pdf, letöltve 2007.01.30.]

KOPENA, Joseph-SULTANIK, Evan-NAIK, Gaurav-HOWLEY, Iris-PEYSAKHOV, Maxim-CICIRELLO, Vincent A.- KAM, Moshe-REGLI, William: Service-Based Computing on Manets: Enabling Dynamic Interoperability for First Responders. – *IEEE Intelligent Systems*, Volume 20 Number 5 (2005), (17-25.o.)

KOVÁCS Magda: *Mikroszámítógépek alkalmazása értelmező szótár. II. kötet* – LSI Oktatóközpont Alapítvány, Budapest, (É.n.).

KRYGIEL, Annette J.: *Behind the Wizard's Curtain: An Integration Environment for a System of Systems*. – CCRP Publication Series, 1999.

KURUCZ István-SIMON Sándor: *Légtér-szuverenitási hadműveleti központrendszer*. Egyetemi jegyzet. – Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, Budapest, 1999.

- KUTI Ferenc-KLADEK András: Védelmi igazgatás. – Magyar Közigazgatási Intézet, Budapest, 2001.
- LAKATOS László: *A védelmi igazgatás helye, szerepe a honvédelem rendszerében*. Doktori (PhD) értekezés. – Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, Budapest, 2001.
- LARSON, Eric-LINDSTROM, Gustav-HURA, Myron-GARDINER, Ken-KEFFER, Jim-LITTLE, Bill: *Interoperability of U.S. and NATO Allied Forces: Supporting Data and Case Studies*. – Rand Corporation, Santa Monica, 2003.
- LEE, Jacob L.-SIEGEL, Michael D.: An ontological and semantical approach to source-receiver interoperability. – *Decision Support Systems*, 1996/2, 145-158.o.
- LINDLEY-FRENCH, Julian-ALGIERI, Franco: *A European Defence Strategy*. – Bertelsmann Foundation, Gütersloh, 2004.
- MAHALINGAM, Kuhanandha-HUHNS, Michael N.: Ontology Tools for Semantic Reconciliation in Distributed Heterogeneous Information Environments. In. *Intelligent Automation and Soft Computing*, 2000/3. (1-8.o.)
- MANOLA, Frank-THOMPSON, Craig: *Characterizing the Agent Grid*. – Object Services and Consulting, 1999.
- MATUS János: Biztonsági koncepciók és NATO-kompatibilitás. – *Hadtudományi Tájékoztató*, 1997/3. (21-35.o.)
- MAYER-SCHÖNBERGER, Viktor: *Emergency Communications: The Quest for Interoperability in the United States and Europe*. BCSIA Discussion Paper 2002-7. – John F. Kennedy School of Government, Harvard University, 2002.
- MIKITA János: A katonai infokommunikációs rendszerek fejlődésének főbb irányai. – *Bolyai Szemle*, 2001/1. (143-152.o.)
- MOLNÁR István: A jövő háborúinak és fegyveres konfliktusainak jellemzői. – *Kard és Toll*, 2005/3. (5-15.o.)
- MURPHY, Edward F.-BENDER, Gary C.-SCHAEFER, Larry J.-SHEPARD, Michael M.-WILLIAMSON III, Charles W.: *Information Operations: Wisdom Warfare for 2025*. – US Air Force, 1996.
- NAGY László: A NATO átalakításáról, a változás igényéről. – *Hadtudomány*, 2006/4. (63-65.o.)
- NAGY Zoltán: A 21. század fegyveres küzdelmeinek irányai és kihívásai a NATO szemszögéből. – *Hadtudomány*, 2005/4. (13-18.o.)

The NATO Handbook. 50th Anniversary Edition. – NATO Office of Information and Press, Brussels, 1998.

PEPPER, Steve: *The TAO of Topic Maps.* – Ontopia, Oslo, 2002.

Realizing the Potential of C4I: Fundamental Challenges. Chapter 2. Interoperability. – National Academy Press, Washington, 1999.

[<http://books.nap.edu/html/C4I/ch2.html>, letöltve 2007.01.12.]

RUGGABER, Rainer: ATHENA – Advanced Technologies for Interoperability of Heterogeneous Enterprise Networks and their Applications. – In. *Interoperability of Enterprise Software and Applications.* Springer, London, 2006 (459-460.o.)

SCHWERZEL, Jeffrey: Transforming attitudes. – *NATO Review*, 2005/2. (45-47.o.)

[http://www.nato.int/docu/review/2005/issue2/english/art3_pr.html, letöltve 2007.01.30.]

SCIORE, Edward-SIEGEL, Michael-ROSENTHAL, Arnie: Using semantic values to facilitate interoperability among heterogeneous information sources. – *ACM Transactions on Database Systems*, June 1994 (254-290.o.)

SESSIONS, Sterling D.-JONES, Carl R.: *Interoperability: A Desert Storm Case Study.* (McNair Paper 18) – Institute of National Strategic Studies, National Defense University, Washington, 1993.

SIKLÓSI Péter: A NATO és a tagállamok képesség-kialakítási és katonai alkalmazási tevékenységében bekövetkezett változások. – *Hadtudomány*, 2006/4. (18-22.o.)

SNYDER, Frank M.: *Command and Control: The Literature and Commentaries.* – National Defense University Press, 1993.

SOWA, John F.: *Knowledge Representation: Logical, Philosophical and Computational Foundations.* – Brooks Cole Publishing, Pacific Grove, 2000.

SOWA, John F. (ed.): *Principles of Semantic Networks: Explorations in the Representation of Knowledge.* – Morgan Kaufmann Publishers, San Mateo, 1991.

STEWART, James-COLLINSON, Alan-PIERRE, Leslie-EVANS, Gordon-HARRISSON, Clive: Coalition Requirements for Shared Situational Awareness. – In. *"Information Management Challenges in Achieving Coalition Interoperability" Meeting Proceedings* RTO-MP-IST-064, Neuilly-sur-Seine, 2001. (25-1 – 25-6.o.)

STEWART, James-COLLINSON, Alan-PIERRE, Leslie-SHAND, Brian-JAMES, Paul: Data Fusion and the Coalition Common Operating Picture. – In. *"Information Management Challenges*

in Achieving Coalition Interoperability" Meeting Proceedings RTO-MP-IST-064, Neuilly-sur-Seine, 2001. (24-1 – 24-7.o.)

STEWART, Keith-CLARKE, Hannah-GOILLAU, Peter-VERALL, Neil-WIDDOWSON, Marc: Non-technical Interoperability in Multinational Forces. – In. *9th International Command and Control Research and Technology Symposium, Coalition Transformation: An Evolution of People, Processes, and Technology to Enhance Interoperability*. Defence Command Denmark, 14-16 September 2004.

[http://www.dodccrp.org/events/9th_ICCRTS/CD/papers/130.pdf, letöltve 2007.01.30.]

SZABÓ János: A NATO megújulásának esélye a transzatlanti viszonyok új rendező elveinek kialakításában rejlik. – *Hadtudomány*, 2006/1-2. (9-20.o.)

SZABÓ József: Gondolatok a haderő fejlesztéséről – a NATO stratégiájának tükrében. – *Hadtudomány*, 2003/1. (3-16.o.)

Számítástechnikai Értelmező Szótár. – Novotrade, Budapest, 1989.

SZENES Zoltán: A NATO jövője – Új stratégiai koncepcióra van szükség. – *Hadtudomány*, 2005/2. (3-14.o.)

SZENES Zoltán: Katonai kihívások a 21. század elején. – *Hadtudomány*, 2005/4. (19-30.o.)

TOLK, Andreas: Beyond Technical Interoperability – Introducing a Reference Model for Measures of Merit for Coalition Interoperability. – In. *8th International Command and Control Research and Technology Symposium*, National Defense University, 17-19 June 2003.

[http://www.dodccrp.org/events/8th_ICCRTS/pdf/084.pdf, letöltve 2007.01.30.]

TOLK, Andreas-MUGUIRA, James: The Levels of Conceptual Interoperability Model (LCIM). – *Proceedings IEEE Fall Simulation Interoperability Workshop*, IEEE CS Press, Orlando, 2003.

TORMA András: A honvédelem igazgatása. – In. *Közigazgatási jog. Különös rész. 3. kötet., A védelmi igazgatás*. – Bíbor Kiadó, Miskolc, 2000 (78-112.o.)

VAN DAMME, Ruud: Modernizing the Alliance. Benefits and Risks of a Network-Enabled Capability. – In. *Proceedings 21st International Workshop on Global Security "Global Security: A Broader Concept for the 21st Century"*, Berlin, 2004.

VANDERBILT, Amy-DESOURDIS, Robert I. Jr.: Information Fusion for Common Operational Understanding. – In. *"Visualisation and the Common Operational Picture" Meeting Proceedings* RTO-MP-IST-043, Neuilly-sur-Seine, 2005. (7-1 – 7-4.o.)

- WALTZ, Edward: *Information Warfare Principles and Operations*. – Artech House, Boston-London, 1998.
- WEAVER, Warren: A kommunikáció matematikai modellje. – In. HORÁNYI Özséb (összeáll. és szerk.): *Kommunikáció I. Válogatott tanulmányok. A kommunikációs jelenség*. General Press, Budapest, 2003. (17-25.o.)
- Webster's Encyclopedic Unabridged Dictionary of the English Language*. – Gramercy Books, New York, 1996.
- WENTZ, Larry K.: *C3I Observations: A View from the Theater*. – National Defense University, Center for Advanced Concepts and Technology, Washington D.C., 1996.
- WENTZ, Larry K.: *Bosnia C3 Observations*. – National Defense University, Center for Advanced Concepts and Technology, Washington D.C., 1997.
- WENTZ, Larry K.: *Unifying the Analysis of Bosnia C3I Lessons Learned*. – Command and Control Research Program, National Defense University. 1997.
- WIEDERHOLD, Gio: Mediators in the Architecture of Future Information Systems. – *IEEE Computer*, 1992/3. 38-49.o.
- WHITAKER, G. D.: An Overview of Information Fusion. – In. "New Information Processing Techniques for Military Systems" *Meeting Proceedings* RTO-MP-IST-049, Neuilly-sur-Seine, 2000. (20-1 – 20-8.o.)
- YILMAZ, Levent-TOLK, Andreas: Engineering Ab Initio Dynamic Interoperability and Composability via Agent-mediated Introspective Meta-simulation. – In. *Proceedings of the 2006 Winter Simulation Conference*, Monterey, 2006. (1075-1082.o.)

Kutatási jelentések

- ATCCIS Final Report. Edition 5*. – ATCCIS Working Group, 2002.
- BROWNSWORD, Lisa L.-CARNEY, David J.-FISHER, David-LEWIS, Grace-MEYERS, Craig-MORRIS, Edwin J.-PLACE, Patrick R. H.-SMITH, James-WRAGE, Lutz: *Current Perspectives on Interoperability*. Technical Report CMU/SEI-2004-TR-009. – Carnegie-Mellon Software Engineering Institute, Pittsburgh, 2004.
- Business Process and Business Information Analysis Overview 1.0*. – UN/CEFACT-OASIS Business Team, 2001.
- A Case Study for the Open Group – Communication and Information System Interoperability in the Ministry of Defence*. – UK Ministry of Defence, 2001.
- Coalition Military Operations. The Way Ahead Through Cooperability*. Report of a French-German-UK-US Working Group. – Center for Research&Education on Strategy&Techno-

logy, Arlington-Foundation pour le Recherche Stratégique, Paris-Royal United Services Institute for Defence Studies, London-Stiftung Wissenschaft und Politik, Ebenhausen, 2000.

Effective Disaster Warning. Report by the Working Group on Natural Disaster Information Systems. – Subcommittee on Natural Disaster Reduction, 2000.

Four "Abilities" SOA will lack without a Registry. A Systinet White Paper. – Systinet Corp., Burlington, 2004.

Interoperability: DoD's Efforts to Achieve Interoperability among C3 Systems. Report to the Congress. – US General Accounting Office, 1987.

Multilateral Interoperability Programme. Concept of Operations. – 2003.

Multilateral Interoperability Programme, The Joint C3 Information Exchange Data Model (JC3IEDM Main) (Edition 3.0) – MIP Data Modelling Working Group, 2005.

Multilateral Interoperability Programme, Technical Interface Design Plan (Edition 1.4) – MIP Technical Working Group, 2003.

Katonai szakmai dokumentumok

AAP-6(V), NATO Glossary of Terms and Definitions (English and French). – NATO Military Agency for Standardization, Brussels, 1998.

AAP-31 Kifejezés és szógyűjtemény. – HVK Euro-atlanti Integrációs Munkacsoport, Budapest, 1996.

AAP-31(A) NATO Glossary of Communication and Information Systems Terms and Definitions. – NATO C3 Agency, 1998.

ACodP-1, NATO Manual on Codification. – NATO Maintenance and Supply Agency, 2006.

ADatP-02 (H), NATO Information Technology Glossary. – NATO Military Agency for Standardization, 2000.

ADatP-3 Part I., NATO Message Text Formatting System (FORMETS). System Concept and Description. Baseline 10. – NATO HQ C3 Staff, 1994.

ADatP-3 Part I., NATO Message Text Formatting System (FORMETS). Part IV, Field Formats. Baseline 11.0.0. – NATO HQ C3 Staff, 1999.

ADatP-32 Part I., The NATO Corporate Data Model, Concept and Description. – NATO HQ C3 Staff, 2001.

ADatP-32, The Land C2 Information Exchange Data Model (LC2IEDM), Edition 2.0. – NATO, 2000.

ADatP-32, The NATO Corporate Data Model, Reference Model. Part C, Attribute Definition Model. – NATO HQ C3 Staff, 2001.

ADatP-32, The NATO Corporate Data Model, Reference Model. Part D, Domain Definition Report. – NATO HQ C3 Staff, 2001.

AJP-01(B), Allied Joint Doctrine. Ratification Draft 1. – NATO Standardization Agency, 2000.

AJP-3.2.1, Command and Control of Allied Land Forces (Coordinating Draft). – Department of the Army, US Army Combined Arms Command, Fort Leavenworth, 2002.

C4I for the Warrior. – Joint Staff C4 Architecture and Integration Division, 1992.

C4I for the Warrior, "The Joint Vision for C4I Interoperability". – Joint Chiefs of Staff, 1998.

Commanders' Common Tactical Picture Guide for GCCS 3.02, Version 1.0, Draft – Joint Chiefs of Staff, 1998.

Concept for Future Joint Operations. Expanding Joint Vision 2010. – Joint Chiefs of Staff, 1997.

Department of Defense (DoD) Chief Information Officer (CIO) Guidance and Policy Memorandum No. 1-8330-052899. Information Interoperability.

[<http://www.dla.mil/j-6/gnie/GIGInteroperabilityGPM.html>, letöltve 2002.06.04.]

DoD Directive 2010.6, Standardization and Interoperability of Weapons Systems and Equipment within the North Atlantic Treaty Organization. – Department of Defense, 1980.

DoD Directive 4630.5, Compatibility and Commonality of Equipment for Tactical Command, Control, and Communications. – Department of Defense, 1967.

DoD Directive 4630.5, Compatibility, Interoperability, and Integration of Command, Control, Communications, and Intelligence (C3I) Systems. – Department of Defense, 1985.

DoD Directive 4630.5, Compatibility, Interoperability, and Integration of Command, Control, Communications, and Intelligence (C3I) Systems. – Department of Defense, 1992.

DoD Directive 4630.5, Interoperability and Supportability of Information Technology (IT) and National Security Systems (NSS). – Department of Defense, 2004.

DoD Instruction 4630.8, Procedure for Compatibility, Interoperability, and Integration of Command, Control, Communications, and Intelligence (C3I) Systems. – Department of Defense, 1992.

DoD Directive 5000.11, Data Elements and Data Codes Standardization Program. – Department of Defense, 1964.

- DoD Directive 8320.1, DoD Data Administration.* – Department of Defense, 1991.
- DoD Manual 8320.1-M-1, Data Standardization Procedures.* – The Office of the ASD C3I, 1998.
- Enabling the Joint Vision.* – Joint Chiefs of Staff, 2000.
- FM 100-6, Information Operations.* – Headquarters Department of the Army, Washington, 1996.
- FM 101-5, Staff Organization and Operations. Revised Final Draft.* – Headquarters, Combined Arms Center, 1996.
- Global Command and Control System (GCCS), Common Operational Picture (COP) Handbook for GCCS 3.02, Version 2.0* – Joint Chiefs of Staff, 1998.
- Joint Doctrine Encyclopedia.* – Joint Chiefs of Staff, 1997.
- Joint Publication 1-02, Department of Defense Dictionary of Military and Associated Terms.* – Joint Chiefs of Staff, 2001.
- Joint Vision 2010.* – Joint Chiefs of Staff, Washington, 1996.
- Logistics Reporting Tool (LogRep) User's Guide. Version 3.0* – NATO C3 Agency, 1999.
- MCDP 6, Command and Control.* – Department of the Navy, HQ US Marine Corps, Washington, 1996.
- MCO 3093.1C, Intraoperability and Interoperability of Marine Corps Tactical C4I Systems.* – Marine Corps, 1989.
- NATO's Allied Command Transformation, Vision Statement, and ACT Goals.*
[<http://www.act.nato.int/welcome/mission.html>, letöltve 2006.09.02.]
- NATO C3 System Interoperability Policy.* – NATO C3 Board, 2004.
- NATO C3 Technical Architecture. Volume 1-5. Version 1.0* – ISSC NATO Open Systems Working Group, 1999. július 30.
- NATO C3 Technical Architecture. Volume 1-5. Version 2.0* – ISSC NATO Open Systems Working Group, 2000. december 15.
- ADatP-34, NATO C3 Technical Architecture. Volume 1-5. Version 3.0* – ISSC NATO Open Systems Working Group, 2001. december 15.
- ADatP-34, NATO C3 Technical Architecture. Volume 1-5. Version 4.0* – ISSC NATO Open Systems Working Group, 2002. december 16.
- ADatP-34, NATO C3 Technical Architecture. Volume 1-5. Version 5.1* – ISSC NATO Open Systems Working Group, 2004. március 3.

ADatP-34, NATO C3 Technical Architecture. Volume 1-5. Version 6.0 – ISSC NATO Open Systems Working Group, 2004. szeptember 30.

NATO Interoperability Management Plan (NIMP), Volume II. (AC/322-D/26). 2002

NATO Network Enabled Capability Feasibility Study. Executive Summary : Version 2.0. – NATO C3 Agency, 2005.

NATO Network Enabled Capability Feasibility Study. Communication technology for NII. Annex C to Volume II : Version 2.0. – NATO C3 Agency, 2005.

NATO Data Management Policy (AC/317-D/61). 1993

The Prague Summit and NATO's Transformation. A Reader's Guide. – NATO Public Diplomacy Division, Brussels, 2003.

The Reader's Guide to the NATO Summit in Washington. 23-25 April 1999. – NATO Office of Information and Press, Brussels, 1999.

SPAWARINST 5238.1, Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance (C4ISR) Interoperability Test Process. – Space and Naval Warfare Systems Command, 2001.

Strategic Vision: The Military Challenge. By NATO's Strategic Commanders. – Allied Command Transformation Information Office-Allied Command Operations Public Information Office, Norfolk-Mons, 2004.

TRADOC Pamphlet 525-70, Battlefield Visualization Concept. – HQ US Army Training and Doctrine Command, Fort Monroe, 1995.

United States Joint Forces Command, Command mission and priorities.

[<http://www.jfcom.mil/about/priorities.htm>, letöltve 2006.09.02.]

US Navy in Desert Shield/Desert Storm. – Department of the Navy-Naval Historical Center, 1991.

[<http://www.history.navy.mil/wars/dstorm/ds6.htm>, letöltve 2006.07.28.]

Informatikai szabványok

ANSI HISPP MSDS: Common Data Types. Final Draft. – MSDS Subcommittee on Common Data Types, 1993.

CAP Cookbook. – A Roadmap to Emergency Data Standards.

[http://www.incident.com/cookbook/index.php/A_Roadmap_to_Emergency_Data_Standards, letöltve 2006.08.08.]

Common Alerting Protocol v1.1. – OASIS Open, 2005

Digital Imaging and Communication in Medicine (DICOM). Part 5: Data Structures and Encoding. – National Electrical Manufacturers Association, 2003.

Emergency Data Exchange Language (EDXL) Distribution Element v1.0. – OASIS, 2006.

Introduction to the National Information Exchange Model (NIEM). Document Version 1.0. – NIEM Program Management Office, 2006.

ISO/IEC 2382-1, Information technology – Vocabulary, Part 1: Fundamental Terms. Third edition. – 1993.

ISO 3166, Codes for the representation of names of countries and their subdivisions. (Part 1-3). – 1997-1999.

ISO/IEC 11179 Metadata Registries. (Part 1-6). – 2004.

ISO/TS 15000 Electronic Business Extensible Markup Language (ebXML) (Part 1-5). – 2004.

OASIS 200402, Common Alerting Protocol v1.0. – Organization for the Advancement of Structured Information Standards, 2004.

OWL Web Ontology Language Reference. W3C Recommendation 10 Februar 2004.

[<http://www.w3.org/TR/2004/REC-owl-ref-20040210> letöltve 2007.01.17.]

Resource Description Format (RDF): Concepts and Abstract Syntax. W3C Recommendation 10 February 2004.

[<http://www.w3.org/TR/2004/REC-rdf-concepts-20040210>, letöltve 2007.01.17.]

Törvények, határozatok, szabályozók

2004. évi CXI. törvény a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól. 71/1989. (VII. 4.) MT rendelet a magyarországi hivatalos földrajzi nevekről.

95/468/EC: Council Decision of 6 November 1995 on a Community contribution for telematic interchange of data between administrations in the Community (IDA). – European Communities, 1995.

A Bizottság közleménye a Tanácsnak és az Európai Parlamentnek, A Hágai program: Tíz prioritás a következő öt évre, Partnerség Európának a szabadság, a biztonság és jog területén való megújulásáért. – Az Európai Közösségek Bizottsága, Brüsszel, 2005.

COM(2005) 597 A Bizottság közleménye a Tanácsnak és az Európai Parlamentnek az európai adatbázisok közötti hatékonyság fokozásáról, interoperabilitásuk javításáról és szinergia-hatásaikról a bel- és igazságügyi együttműködés területén. – Az Európai Közösségek Bizottsága, Brüsszel, 2005.

Comments on Communication of the Commission on interoperability of European Databases. – European Data Protection Supervisor, Brussels, 2006.

Decision No 1720/1999/EC of the European Parliament and of the Council of 12 July 1999, adopting a series of actions and measures in order to ensure interoperability of and access to trans-European networks for the electronic interchange of data between administrations (IDA). – European Parliament-European Council, Brussels, 1999

Decision 2004/387/EC of the European Parliament and of the Council of 21 April 2004 on the interoperable delivery of pan-European eGovernment services to public administrations, businesses and citizens (IDABC). – European Parliament-European Council, Brussels, 2004.

eEurope 2005: An information society for all. An Action Plan to be presented in view of the Sevilla European Council, 21/22 June 2002. – Commission of the European Communities, Brussels, 2002.

European Interoperability Framework for Pan-European eGovernment Services. Version 1.0. – European Communities, 2004.

Hágai Program, A szabadság, a biztonság és a jog érvényesülésének erősítése az Európai Unióban. – In. *Az Európai Unió Hivatalos Lapja*, 2005.03.03

Magyar Információs Társadalom Stratégia. – Informatikai és Hírközlési Minisztérium, 2003.
Public Law 99-433, Goldwater-Nichols Department of Defense Reorganization Act of 1986.